

ÉLÉMENS
DE
CHYMIE.

ÉLÉMENS DE CHYMIE,

PAR

HERMAN BOERHAAVE,

Traduit du Latin.

TOME TROISIEME.

QUI CONTIENT LA SECONDE PARTIE DU TRAITÉ DU FEU.



A PARIS,

Chez DURAND, rue du Foin, au Griffon.

M. DCC. LIV.

Avec Approbation & Privilége du Roi.



TRAITÉ DU FEU

DE M. BOERHAAVE.

Pour servir de suite à ses Elémens de Chymie.

SECONDE PARTIE.

De ce qu'on appelle l'Aliment du Feu.

PUIS donc que nous sommes à peu près certains que le même Feu existe toujours, sans aucune altération & même en quantité, & qu'il peut rester long-tems rassemblé dans certains Corps, tels que l'or, l'argent, sans cependant détruire sensiblement aucune partie de leur substance : nous passerons à présent à l'examen de ces Corps, ausquels on peut aussi communiquer du Feu, &

Le Feu est dans les Corps en deux manieres.

qui même le conserve assez long-tems; mais de façon pourtant que lorsque le Feu est retenu dans ces Corps, & qu'il est augmenté de tems en tems, il les consume tellement qu'ils se dérobent presque à nos sens: car le Feu rassemblé de cette maniere dans des Corps s'y maintient ordinairement & persiste dans son activité jusqu'à ce que les parties qui le soutenoient, soient tout-à-fait consumées. Lorsqu'il a entierement dissipé ces parties, alors il disparoit aussi pour l'ordinaire, & il ne déploye pas long-tems sa force dans ce qui reste de ces Corps.

Pourquoi on a appellé certains Corps les Alimens du Feu.

Comme donc il arrive qu'alors, & le Feu, & en même tems le Corps où il étoit, disparoissent & ne tombent plus sous nos sens; pour cette double raison, on a appellé ces Corps, ou ces parties qui se consument, les Alimens du Feu; & dans ce sens il n'y a pas d'inconvénient à leur donner ce nom; mais si on les appelle ainsi dans un sens resserré, & par ce qu'on croit qu'elles servent réellement de nourriture au Feu, que par son action elles sont converties

en propre ſubſtance du Feu élémentaire, & qu'elles ſe dépouillent de leur nature propre & primitive pour revêtir celle du Feu; alors on ſuppoſe un fait qui mérite d'être examiné murement, avant que de paſſer pour vrai : il eſt aiſé d'aſſurer la choſe, mais il eſt très-difficile de la démontrer. Tous ceux qui donnent un peu légèrement dans ce ſentiment, doivent néceſſairement ſuppoſer que tous les Corps qui nourriſſent & qui ſoutiennent le Feu de cette maniere, ſe perdent entierement; que par-là le nombre des Corps diminue continuellement dans le monde, & que cependant la quantité du Feu élémentaire augmente toujours à proportion. Par conſéquent le Feu allant toujours croiſſant en force, pendant que tous les autres Corps diminuent, il y a long-tems que par la ſuite du tems il devroit les avoir détruits, & être reſté ſeul vainqueur de tous. Cependant aucune des obſervations faites depuis les tems les plus reculés & pouſſées juſqu'à nos jours, ne nous découvre la moindre marque d'une telle augmen-

Ces Alimens ſe convertiſſent ils véritablement en Feu?

tation du Feu. Au contraire, on remarque que la force du Feu, & par conséquent sa quantité reste la même, & l'on ne s'apperçoit pas qu'il augmente considérablement, ni qu'il diminue en aucune façon. On a un exemple, ou pour mieux dire, une preuve de cela dans les tables Météréologiques que Mr. Nicolas Cruquius a publiées il y a quelques années, & où cet excellent Géométre a rassemblé très-ingénieusement un grand nombre d'observations qu'il a faites avec toute l'exactitude possible. On y voit avec étonnement jusqu'à quel point est poussée l'égalité de la chaleur qui regne sur la terre. Après de très-grands embrasemens de forêts qui ont duré plusieurs mois, on n'a pas même remarqué dans la suite la moindre augmentation dans la chaleur. Est il apparent que depuis environ six mille ans que les Hommes font du Feu sur la terre; & qu'ils devroient déja avoir consumé plusieurs fois tout ce qu'il y a de combustible dans les pays habités; est-il apparent, dis-je, que la chaleur augmentée ainsi continuelle-

ment, ne ſeroit pas encore devenue inſupportable aux plantes & aux animaux? Bien loin de là, la chaleur eſt reſtée la même dans tous les pays: car il faut toujours une même température & dans l'air & dans la terre, pour que les Germes, renfermés dans les ſemences de plantes, nourris, remplis & dilatés par le ſuc qu'ils tirent de la terre, puiſſent développer & dégager les unes des autres leurs parties qui ſont ſi fines & ſi délicates: ſi la chaleur eſt trop grande, elle brûle dès leur naiſſance ces Germes qui n'ont preſque aucune conſiſtance; & elle les fait périr auſſi ſi elle eſt trop foible. Il en eſt de même des animaux; lorſque les animalcules qui ſont dans la ſemence des mâles ſont entrés dans les œufs des femelles, ils périſſent dès qu'ils ſont expoſés à une chaleur qui fait monter le Thermomètre de Fahrenheit juſqu'au centième dégré, & ils ne parviennent preſque jamais à leur maturité, quand ils ſont dans une température qui n'eſt que de 70 dégrés. Les petits œufs fécondés des inſectes, qui peuvent ſupporter le froid

de l'Hyver le plus rigoureux, sont ſurement détruits quand la chaleur eſt un peu trop grande. En un mot, parcourez tout l'Univers; vous y verrez clairement en tout tems la même quantité de Feu. Bien plus, après tant de terribles incendies cauſées par des Météores, après les embraſemens de ces montagnes qui vomiſſent du Feu, après un ſi grand nombre de Feux de cuiſine, de fourneaux, de laboratoires, après tant d'affreux dégats faits par le Feu, depuis l'invention de l'artillerie: après tout cela, dis-je, nous ne remarquons pas à préſent qu'il y ait dans le monde plus de Feu qu'auparavant.

Cela n'eſt guères croyable.

J'oſe même aſſurer que l'examen que nous allons faire de l'aliment du Feu, démontrera très-évidemment qu'il faut ſe former ſur cette matiere des idées toutes différentes de celles qu'on a communément: commençons donc cet examen, qui eſt auſſi utile qu'agréable, en remarquant en premier lieu que l'on trouve de la matiere combuſtible dans les Végétaux, dans les animaux & dans les foſſiles; & que nous en connoîtrons

plus aiſément la nature, ſi nous travaillons d'abord à acquérir une juſte idée de celle qui nourrit les animaux, & il eſt beaucoup plus facile de l'examiner & de la connoître que celle des foſſiles.

Tous les Végétaux qui nous ſont connus, ſans en excepter même le Meleze, peuvent être conſumés par le Feu, & le nourrir pendant qu'ils brûlent; mais comme ils peuvent être expoſés au Feu, lorſqu'ils ſont encore verds, pleins de vie & humectés de ſuc, ou lorſqu'ils ſont morts & déja ſecs, il faut les conſidérer dans ces deux états: & comme la connoiſſance de ceux qui ſont encore verds nous facilite beaucoup la connoiſſance de ceux qui ſont ſecs, l'ordre veut que nous examinions ſoigneuſement ce qu'il y a proprement de combuſtible dans les premiers.

Aliment du Feu dans les Végétaux.

Tous les Végétaux dans leur état de crudité, contiennent de l'eau; des eſprits ou des Corpuſcules inviſibles qui s'exhalent, qui pour l'ordinaire ſont odorants & adhérents à cette eau, & qui ſe diſſipent dans l'air,

Examen de ce qu'ils renferment de propre à nourrir le Feu.

dès qu'ils en ſont ſéparés ; un Sel acide, volatil, & qui paroît preſque toujours ſous une forme liquide ; un ſel alcali volatil ; une huile volatile, légere, & qui a ordinairement l'odeur propre à la plante ; une huile plus fixe & peſante ; un charbon noir, qui quoique tourmenté dans des vaiſſeaux fermés par un Feu violent & continué pendant long-tems, reſte fixe & noir ; des cendres blanchâtres qui ſont les reſtes de ce charbon noir après qu'il a été brûlé par un Feu ouvert ; un ſel caché parmi ces cendres, d'où on le tire par la leſſive, & qui eſt fixe & alcali ; enfin ce qui reſte de ces cendres après qu'on en a tiré le ſel, & qu'on appelle terre pure. Voilà une énumération très-éxacte de toutes les parties que l'on a diſtinguées dans les Végétaux combuſtibles. Il faut donc rechercher parmi ces différentes parties, ſur leſquelles le Feu peut agir celles qui ſont proprement inflammables, ou qui ſe conſument par cette action.

Si l'on expoſe à un Feu vif des plantes vertes, & qui ont toutes les parties que je viens d'indiquer, & ce-

la pendant qu'elles ſont encore humides, elles donnent d'abord une fumée, ou une vapeur qui s'élève en forme de nuée; on peut la raſſembler & la condenſer en eau acide ou alcaline, ſuivant la nature de la plante, qui lui communique auſſi ordinairement quelque peu de ſon odeur. Cette fumée eſt légere, fine & tranſparente.

Dès que le Feu a privé les plantes de cette première partie; par conſéquent dès qu'elles commencent à ſe ſécher, alors on en voit ſortir une autre fumée, noire pour l'ordinaire, plus épaiſſe, âcre, opaque, denſe & puante; cette fumée devenant à chaque moment de plus en plus épaiſſe & denſe, acquiert enfin une couleur d'un noir de poix, & s'amaſſe par gros tourbillons autour de la plante qui brûle.

Peu de tems après, il s'éleve tout d'un coup une flamme vive, claire & pétillante, qui fait diſparoître de plus en plus la fumée, à meſure qu'elle brûle plus à découvert. Si on l'éteint, on voit d'abord reparoître la fumée. Si cette fumée, qui eſt fluide

& volatile, vient à se condenser en s'appliquant sur quelque Corps, elle l'enduit d'une matiere très-noire, grasse, tenace, puante & très-amere; c'est ce qu'on appelle suye.

Lorsqu'une plante a été ainsi consumée & réduite en fumée, en flamme, & en suye, elle dépose une autre partie, qui peut bien être pénétrée par le Feu, comme les métaux, mais qui n'est plus en état de le nourrir; c'est ce que nous nommons cendres. Ces cendres différent entr'elles, suivant que différent les plantes brûlées. Car si la fumée qui en sort, lorsqu'elles sont sur le Feu, est fort volatile, âcre, salée, alcaline, pour l'ordinaire les cendres sont alors insipides. Cela se voit dans l'ail, l'oignon, l'herbe aux cuillers, la roquette, le velar, le cresson alenois, le poireau, le cresson d'eau, la moutarde, le thlaspi, & dans toutes les autres plantes semblables, âcres, antiscorbutiques, & qui donnent peu de sel fixe lorsqu'on les brûle; mais si les plantes sont succulentes & acides, & s'il en sort une fumée semblable, alors il reste beaucoup de sel dans leurs

cendres; on en a un exemple dans toutes ſortes de bois verds, qui mis ſur le Feu par gros morceaux, ſe déchargent par leurs extrémités d'une aſſez grande quantité d'eau acide. Si enfin les plantes ſont auſteres & acides ou aromatiques ameres, on trouve auſſi dans leurs cendres beaucoup de ſel.

Dans une plante séche,

Quand on expoſe à l'action du Feu, des Végétaux ſéchés modérément auparavant, & dont l'eau eſt déja exhalée, ſans qu'ils ſoient cependant fort vieux; on voit arriver les mêmes choſes qui arrivent aux plantes vertes, & cela dans le même ordre; excepté que cette premiere fumée aqueuſe eſt ici en beaucoup moindre quantité.

& vieille.

Mais ſi des Végétaux ſont cariés, ſpongieux, légers, bien ſecs, & fort vieux, alors mis ſur le Feu on ne voit pas qu'ils donnent aiſément une flamme claire, mais ils rougiſſent, & luiſent pendant quelque tems, & ſont bientôt réduits en cendres qui ne contiennent preſqu'aucun ſel: cependant à peine produiſent-ils quelque fumée & quelque ſuye.

Comme ce que je viens de dire a lieu dans tous les Végétaux, lorsqu'on les brûle, nous sommes par-là en état de découvrir ce qu'ils ont proprement de combustible.

Examen des différentes parties qui composent les Végétaux. Et premierement de l'eau.

Considérons donc premierement l'eau, qui fait une partie assez considérable, dans tous les Végétaux combustibles. Elle peut bien recevoir & conserver pendant quelque tems en soi, une quantité déterminée de Feu, mais qui n'excède pas 212 dégrés, ou un peu plus: alors les élémens de l'eau sont tellement disposés par la chaleur, qu'une plus grande quantité de Feu ne sauroit s'y loger ou s'y maintenir. Par conséquent donc, nous ne pouvons par aucun moyen, connu jusqu'à présent, tellement pénétrer de Feu les parties de l'eau, qu'elles en acquierent l'éclat, & qu'elles forment une fumée parfaitement lumineuse. Au contraire l'eau chaude ou froide, jettée en quantité sur des charbons ardents, ou sur toute autre matiere en Feu, réduit d'abord ce Feu violent à 212 dégrés, & par-là l'arrête, le dissipe, lui fait perdre son éclat, & éteint la flamme.

Lors même que l'eau eſt réſoute par un Feu ardent en vapeurs très-ſubtiles & qui ſe diſperſent avec force de tout côté, elle ne laiſſe pas d'agir de la même maniere ſur le Feu. Cela paroît manifeſtement ſi l'on expoſe un charbon ardent ou un flambeau allumé à une fumée épaiſſe qui ſort d'une eau bien échauffée, cette fumée les éteint comme ſi on les plongeoit dans l'eau. Les diſtillations chymiques nous font voir auſſi que de quelque maniere qu'on tourmente l'eau par le Feu, elle retient tous les caracteres de l'eau pure. Je ne puis cependant pas nier que dans les Végétaux que l'on brûle, l'eau ne ne produiſe pluſieurs effets, qui n'arriveroient pas ſans elle: car ſi l'on jette de l'eau ſur de l'huile bien pénétrée de Feu, il en réſulte une nouvelle action entre le Feu, l'eau & l'huile qui eſt toute differente de celle qui auroit lieu ſans cela. Ayez par exemple dans un chauderon une livre d'huile bouillante, elle aura 600 dégrés de chaleur; allumez-la, vous verrez qu'elle donnera un Feu pacifique, qui, s'il ſe meut uniformément

produira une flamme claire ; mais jettez tout d'un coup une once d'eau dans cette huile, auffitôt vous entendrez un frémiffement, un bruit, un pétillement, les parties de ce mélange feront jettées de côté & d'autres avec violence, & il y aura par-tout un mouvement fort inégal, car l'eau jettée ainfi fur cette huile échauffée, eft pouffée par fon poids dans les pores de l'huile, là elle rencontre partout une chaleur prefque triple de celle dont elle eft fufceptible lorfqu'elle eft bouillante ; par-là tous fes élémens dilatés avec une force incroyable, & mus très-rapidement, agitent toutes les parties ténaces de l'huile, les diffipent, les difperfent & les emportent avez eux dans l'air. Si donc, quand un Corps eft en Feu, de l'eau & de l'huile viennent à fe rencontrer; il en réfultera un Feu tout différent : c'eft que les Forgerons connoiffent fort bien, quand ils veulent exciter un Feu très-vif, ils jettent quelques goutes d'eau fur des charbons ardens. Il faut encore faire ici un autre remarque, c'eft que l'on peut communiquer plus de

chaleur à l'eau, lorſqu'elle eſt comprimée davantage par le poids de de l'Atmoſphere : & même cette augmentation de chaleur eſt ſi conſidérable, qu'à meſure que l'Atmoſphere devient plus peſante, à meſure auſſi on s'apperçoit que l'eau devient plus chaude. Si donc il arrive que dans un Corps en Feu, l'eau ſoit comprimée comme elle le feroit par un poids double de celui de l'Atmoſphere, qu'elle terrible force diſploſive ne doit-elle pas avoir alors ? A cette occaſion, j'ai ſouvent refléchi avec étonnement ſur la prodigieuſe quantité de Feu qu'on pourroit communiquer à de l'eau qui ſeroit au centre de la terre. Le poids de l'air à la profondeur de 409640 toiſes au-deſſous de la ſurface de la terre, ſeroit égal à celui de l'or, ſuivant le calcul de Mariotte, ſi au moins les Loix qu'il ſuppoſe ont toujours lieu. Or quel poids l'eau n'auroit-elle pas à ſupporter dans cette endroit? Par conſéquent, de combien plus de Feu ne ſeroit-elle pas ſuſceptible ? Lorſqu'elle ſeroit pouſſée à ſon plus haut dégré d'ébullition, n'acquerroit-elle

point un éclat égal à celui des métaux qui sont le plus pénétrés de Feu ? Cela paroît plus que vraisemblable. Consultez là-dessus l'histoire de l'Acad. Roi. An. 1703. p. 6. & Mem. pag. 101. Mais outre cela, le Feu communique encore à l'eau une force tout-à-fait surprenante & singuliere. Si vous faites fondre dans un creuset, par un Feu très-violent, du sel alcali fixe, jusqu'à ce qu'il soit liquide comme de l'eau, & que vous le versiez alors promptement dans un vase de fer ou de cuivre, & qu'il y ait au fond tant soit peu d'eau; la force communiquée à l'eau par cette chaleur momentanée, fera sauter le Sel avec une impétuosité incroyable, & qui exposera les assistans à un très-grand danger; c'est ce que des Chymistes ont souvent éprouvé à leur dommage. On ne connoît cependant encore rien de plus terrible & de plus violent que l'effet de l'eau sur le cuivre fondu; car si l'on a de ce métal en fusion dans un vaisseau, & que par malheur il y tombe quelque peu d'eau, il se fait aussi-tôt un fracas, un bruit

& une displosion si prodigieuse, que les voûtes des plus grands fourneaux en sont renversées. Si l'on jette quelques grains de cuivre fondu dans de l'eau, la force produite par là sera si grande, que les côtés & le fond du plus fort vase sauteront en un instant, & que le cuivre sera réduit en une poudre invisible. Voyez *Hist. de l'Acad. Roy. 1699. pag.* 110. On voit donc par-là ce que l'eau, qui est naturellement dans des Végétaux combustibles, doit opérer, considérée comme eau seule, à l'égard du Feu qui consume ces Végétaux; & combien elle peut augmenter la force du Feu, si pendant que le corps brûle, elle vient à rencontrer des huiles, des sels ou quelques parties métalliques. Ainsi ce corps qui semble avoir la propriété de dompter le pouvoir du Feu, est le même qui en certaines circonstances est l'instrument le plus efficace pour en augmenter la force.

Examinons en second lieu, ces parties qu'on appelle esprits, dans les Végétaux qui nagent & qui flottent naturellement dans l'eau, avant

Secondement, des Esprits natifs.

que la plante ait encore été exposée à aucun dégré de fermentation. Quelque peine que nous prenions pour les séparer de l'eau, pour les avoir purs & rassemblés, nous ne pouvons cependant pas trouver qu'ils ayent rien de propre à nourrir la flamme ou le Feu. Au contraire, quand on les a épuré avec tout le soin possible, si on les jette sur un Feu ardent, ils l'éteignent bientôt, pourvû qu'ils ne soient point mêlés d'huile. L'Eau odoriférante qu'on tire par la Chymie du romarin verd, n'a rien d'inflammable : & si même on sépare encore de cette plante, par un Feu doux & dans des vaisseaux bien fermés, ce qu'elle renferme de plus odoriférant on aura une liqueur qui n'est pas non plus combustible ; & qui même éteint le Feu qui commence à brûler.

En troisième lieu, des Sels acides volatils.

Ce qui entre en troisiéme lieu dans la composition des Végétaux, ce sont ces parties auxquelles les Chymistes donnent le nom de sels acides ; & qui s'exhalent avec l'eau & les esprits odoriférants dont on vient de parler. Il y a long-tems qu'on a découvert que ces sels volatils étoient

ſouvent très-acides, comme on le remarque dans la fumée des bois acides qu'on brûle, auſſi bien que dans la ſuye acide que cette fumée produit quelques fois. Ces eſprits qu'on tire par la diſtillation des bois peſants, tels que le bouis, le genêvrier, le guayac, le chêne & autres ſemblables, ſont auſſi acides que le vinaigre même. On exprime par un Feu modéré, du bois de guayac rapé & mis dans un vaiſſeau bien net, une liqueur qui a tous les caracteres d'une très-grande acidité. Si vous en ſéparez ſoigneuſement toute l'huile qui y eſt adhérente, ce que vous pouvez faire aiſément par la filtration & par une douce diſtillation, vous aurez une liqueur purement acide, limpide comme de l'eau, & même aſſez volatile. Cependant cette liqueur, quoiqu'ainſi purifiée, éteint la flamme ou le Feu ſur lequel on la jette. Cet autre eſprit végétable purement acide que l'on tire par le moyen du Feu des baumes natifs des Végétaux, eſt préciſément de la même nature. Faites diſtiller à un Feu ſoutenu, dans un vaiſſeau bien

net, quelques livres de Térébenthine, vous tirerez de ce baume huileux & gras, une liqueur limpide, très-acide, qui peut se mêler intimement avec l'eau qui est peut-être le meilleur de tous les diurétiques, & qui éteint le Feu comme de l'eau pure, à quoi on ne se seroit peut-être pas attendu. Toutes ces expériences nous apprennent donc que le sel acide, volatil, que l'on produit avec les Végétaux qu'on brûle, ne nourrit pas la flamme ou le Feu, mais qu'au contraire il l'éteint. On m'objectera peut être que le souffre est combustible. J'en conviens; cependant, ajoûtera-on, le souffre est composé d'un acide fossile de vitriol, d'alun ou de pyrite, mêlé avec quelque huile végétable ou fossile. J'avoue que pour l'ordinaire cela est vrai. Donc, couclura-t'on, l'acide caché dans le souffre est un aliment convenable au Feu; mais si l'on examine la chose avec attention, l'on trouvera qu'il n'y a que l'huile du souffre qui nourrisse le Feu, car l'acide ne reste point dans la flamme, il se dissipe en forme de fumée, sans souffrir aucu-

ne altération ; on peut le raſſembler, & en former ainſi une liqueur purement acide, connue ſous le nom d'huile, ou d'eſprit de ſouffre par la campane.

En quatrième lieu, de l'Alcali volatil.

En quatriéme lieu, examinons ces ſels alcalis, volatils qui s'exhalent de la plupart des Végétaux quand on les brûle, & qu'on trouve dans la ſuye qu'ils forment ; ou qu'on peut ſéparer de quelques-uns par la diſtillation, comme de l'ail, de l'oignon, de l'herbe aux cuilliers, de la roquette, du velar, du creſſon alenois, du poireau, du raifort, de la moutarde, du thlaſpi, & d'autres plantes ſemblables. Si l'on ſépare ſoigneuſement ces ſels de l'eau, des eſprits & du ſel acide dont il a été parlé ; ils ne ſont ni combuſtibles, ni inflammables ; mais expoſés au Feu, où ils diminuent ſa vivacité, & arrêtent les progrès de la flamme, où ils deviennent volatils : & même ce ſel alcali volatil, que l'on tire d'une plante qu'on a expoſée à la putréfaction, ſuivant les regles de l'art, & qui eſt en plus grande quantité, & plus âcre que l'eſpéce précédente, ne produit

aucun effet qui nous porte à croire qu'il ſoit propre à entretenir le Feu; mais il faut ſe reſſouvenir que ce que je dis ici de ces ſels, ne doit s'entendre que de ceux qui ſont tellement purifiés, qu'il ne leur reſte abſolument aucune goute d'huile adhérente. Cette remarque eſt néceſſaire; car tant dans la diſtillation que dans la combuſtion, la partie volatile ſaline en s'élevant entraine avec ſoi une huile fétide, volatile, & qui s'unit aſſez étroitement avec elle, ce qui pourroit aiſément jetter dans l'erreur ceux qui feroient des expériences avec ce ſel, parce que cette huile qui lui eſt attachée, s'allume lorſqu'on le jette dans le Feu; mais dès qu'on en a parfaitement ſeparé cette huile, en ſuivant la méthode qu'on expliquera dans la ſuite, on ne découvre aucune inflammabilité dans ce ſel.

En cinquième lieu, de huile.

Ce qui entre, en cinquiéme lieu, dans la compoſition des Végétaux, eſt donc cette huile qu'on en tire en les diſtillant avec de l'eau bouillante dans un vaiſſeau couvert d'un Alambic: on l'appelle leur huile eſſentielle;

c'eſt la plus volatile de toutes celles qu'ils renferment, & en même-tems la plus pure, n'étant pas autant mêlangée que les autres de parties hétérogènes. Si l'on met cette huile ainſi purifié ſur le feu, dans un vaiſſeau bien net, de façon qu'elle s'échauffe au point que de bouillir, & qu'alors on lui applique quelque Corps enflammé, auſſi-tôt elle prend Feu, elle s'enflamme, elle donne peu de fumée, elle ſe conſume, & il n'en reſte que quelque peu de féces de la nature du charbon, noires, ſpongieuſes, fragiles & terreſtres. Si cette même huile, qu'on regarde communément comme très pure, eſt expoſée de nouveau à une ſeconde diſtillation dans de l'eau bouillante, elle devient plus pure encore, plus ſubtile, plus légere, & elle laiſſe au fond du vaiſſeau quantité de nouvelles féces qui ne montent pas: les Artiſtes donnent le nom de rectifiée à cette huile ainſi purifiée. Lorſqu'on en approche quelque corps enflammé, elle s'enflamme comme la précédente, mais elle donne beaucoup moins de fumeé, & elle dépoſe moins de féces. Celles qui reſtent dans

l'eau après cette rectification sont beaucoup moins combustibles. Il paroît que par là la matière inflammable est bien diminuée, mais que celle qui reste devient toujours beaucoup plus propre à nourrir & à soutenir le feu. Si l'on réïtere souvent de la même maniere cette rectification, une grande partie de cette huile que l'on croyoit auparavant inflammable, devient de nature terrestre, & moins combustible; mais aussi l'huile qui est élevée par la distillation, & qui se sépare de ces nouvelles féces, devient de plus en plus légere, limpide, subtile, elle donne une flamme claire, elle produit moins de fumée, & elle laisse moins de féces après la combustion. L'on peut même la rendre si subtile en réïtérant les distillations, qu'elle brûle sans donner de fumée ni sans laisser de féces; mais celles qu'elle dépose dans la distillation sont en plus grande quantité. Si vous prenez encore de cette huile ainsi distillée & entièrement combustible, & que vous la mettiez dans un cornue de verre bien nette, pour la faire distiller de nouveau par un feu doux, que vous augmenterez

augmenterez par dégrés, & si vous réïterez souvent cette opération, alors, comme nous l'apprend le fameux Boyle, la plus grande partie de cette huile se change en féces terrestres, qui restent au fond de la cornue, & qui sont peu combustibles; mais celle qui s'éleve à chaque distillation devient toujours plus pure & plus inflammable; elle peut se dissiper toute en flamme, sans donner ni fumée ni féces sensibles. Si vous rassemblez toutes les féces qui seront restées après ces différentes distillations, & si vous les exposez à l'action du feu, dans un vase bien net, découvert & en plein air, alors elles rougissent, elles étincélent, elle donnent de la fumée, quelques fois même de la flamme, & enfin elles se convertissent en cendres tout-à-fait incombustibles. Il est nécessaire de faire bien attention à ces expériences; parce qu'elles nous font déja voir que ce qu'il y a de parfaitement combustible dans l'huile la plus pure, ce qui ne donne ni fumée, ni féces, est en très-petite quantité. Cela nous servira beaucoup à nous

former une juste idée de la nature du Feu, considéré entant qu'il agit sur ce qui lui sert d'aliment, & entant qu'il est changé par ce même Aliment. Cette remarque faite, passons à une expérience d'un autre genre, qui mérite un nouveau dégré d'attention. Versez sur un charbon ardent, de l'huile ètherée de Térebenthine froide; il en sortira de la fumée, & vous entendrez un siflement qui vous avertit de ce qui va arriver, c'est que quoique cette huile passe pour la plus inflammable qui soit connue, elle éteindra ce charbon aussi entièrement & aussi promptement que pourroit le faire de l'eau. Il paroît par-là que l'huile froide n'est pas allumée par un Feu vif, de la maniere qu'on le croit communément, mais que pour cela il y a certaines circonstances à observer quand on l'expose au Feu. On soupçonnera peut-être que cette huile ne peut être allumée que par la flamme, voyons si cela est conforme à l'expérience. Placez donc une chandele allumée dans un vaisseau creux de façon que la pointe de la flamme soit au-dessous

des bords du vaiſſeau ; cela fait rempliſſez-le de cette même huile de térebenthine diſtillée & pure ; alors vous verrez que la flamme de la chandelle s'éteint ſans que l'huile s'allume. Faites plus ; échauffez cette même huile dans un autre vaiſſeau, juſqu'à ce qu'elle fume & qu'elle ſoit ſur le point de bouillir, alors jettez-y un petit charbon ardent ; vous croirez ſans doute que l'huile s'allumera ; mais point du tout ; le charbon s'enfoncera & s'éteindra avec ſiflement. Plongez encore une chandelle allumée dans cette même huile preſque bouillante, vous verrez qu'elle s'y éteindra auſſi tout-à-fait, ſans mettre le Feu à l'huile, comme on pourroit s'y attendre. Il nous reſte encore à examiner ces huiles qu'on tire par une diſtillation ſeche des Végétaux, ſans ſe ſervir d'eau : ces huiles ont une agréable odeur de brûlé, elles ſont plus opaques & plus épaiſſes que les précédentes. Si l'on s'y prend dans cet examen de la même maniere que je viens d'indiquer, on verra préciſément les mêmes phénomènes. Premierement elles s'allument, elles

donnent quantité de fumée noire, elles laiſſent beaucoup de féces, cependant par des diſtillations réitérées, elles deviennent plus pures, plus légeres, plus limpides, elles brûlent mieux, elles fument moins, elles laiſſent moins de féces: ainſi comme les précédentes elles ſe purifient & deviennent de plus en plus combuſtibles. Lorſqu'enfin on les a rendues par-là ſemblables aux huiles eſſentielles, elles ſont affectées par le Feu de la même maniere. Puis donc que tout cela a conſtamment lieu dans les huiles des Végétaux, en quelque état qu'elles s'y trouvent, ſoit qu'elles ſoient naturellement coagulées dans quelques-unes de leurs parties, ou ſéparées dans d'autres qui découlent d'elles-mêmes, telles que la gomme, le baume, la réſine, la poix; ſoit qu'on les tire par la diſtillation ou par la combuſtion; puis donc que c'eſt-là le cas de toutes ces huiles, nous pouvons par-là acquérir une juſte idée ſur la plus combuſtible de toutes les matieres, & découvrir pluſieurs choſes abſolument néceſſaires pour entendre l'hiſtoire

du Feu, & ſans la connoiſſance deſquelles nous tomberions dans de fréquentes erreurs, lorſque nous voudrions expliquer ſoit la nature du Feu, ſoit celle de la matiere combuſtible. Si l'on comprend bien ce qui a été dit ſur cette partie des Végétaux, qui ſeule ſe conſume, lorſqu'on les expoſe à l'action du Feu, je veux parler de leur huile, ou comme on l'appelle autrement leur ſouffre, l'on trouvera plus de facilité dans la recherche de ce qui reſte à ſavoir. Il importe donc d'y faire bien attention; l'on en ſentira l'utilité dans la ſuite.

Tous les Végétaux, de quelque eſpéce qu'ils ſoient, brûlés au point que d'être bien pénétrés de Feu dans tout leur intérieur, ſans être cependant réduits en cendres, perdent leur Feu, ſi on les étouffe tout d'un coup coup dans un air enfermé, ou ſi on les éteint avec de l'eau, ou ſi on les enſevelit profondément ſous les cendres, ou ſous d'autres corps qui les environnent exactement de tout côté: ils ſe changent alors en un Corps très-noir dans toute ſa ſubſtance, ſi

En ſixiéme lieu, du charbon.

au moins l'on a ſoin de ſecouer la cendre qui peut s'être attachée à ſa ſuperficie : c'eſt ce qu'on appelle charbon. Si l'on met quelque végétal que ce ſoit dans une cornue de métal, de terre, ou de verre, & qu'on le preſſe par un Feu aſſez violent, & ſoutenu juſqu'à ce qu'il ne diſtille preſque plus rien de la cornue dans le récipient; alors, ſi l'opération a été faite dans des vaiſſeaux bien fermés, où il ne ſoit entré aucun air, après que le tout ſera refroidi, il reſtera au fond de la cornue une matiere fort noire, & qui ſera un vrai charbon ſemblable à tous égards au précédent. Les charbons de quelqu'une de ces deux eſpéces qu'ils ſoient, mis ſur un Feu allumé, prennent Feu très-aiſément, le conſervent fortement, & ſe conſument preſque entierement ſans fumée, auſſi longtems qu'il leur reſte quelque peu de noirceur, & cependant ils répandent une exhalaiſon qui fait mourir promptement & ſans aucun ſentiment tout animal qui la reſpire dans un endroit fermé; la même choſe a lieu ſoit qu'on employe du charbon d'herbes

ou de bois, ou de tourbes. Après que tout ce qu'il y avoit de noir dans le charbon est consumé par le Feu, il n'en reste rien qu'une poudre blanchâtre, qu'on appelle cendres, & qu'il est impossible d'allumer de nouveau, quelque Feu qu'on employe pour cela; tout ce qu'on pourra faire ce sera de pénétrer ces cendres de Feu, de la même maniere qu'on en peut pénétrer les métaux, les pierres & d'autres Corps semblables, qui, comme nous l'avons vu ci-devant, retiennent le Feu sans se consumer. C'est une chose remarquable que le charbon ne perd la propriété qu'il a de nourrir le Feu, qu'au moment qu'il a changé sa noirceur contre cette couleur cendrée, & qu'il la garde constamment aussi long-tems que cette noirceur lui reste. Nous en avons une preuve évidente dans une belle expérience, qui sert souvent, il est vrai, d'amusement aux enfans, mais qui ne laisse pas de rendre fort sensible ce que j'avance. Elle se fait avec du charbon végétable très-fin, je veux dire avec du papier brûlé au point, que d'être tout-à-fait noir:

ſi une étincelle vient à tomber deſſus, elle ſe promène ſur tout ce papier, en abandonnant les endroits où elle a mis le Feu, & qui paroiſſent d'abord blanchâtres, pour paſſer promptement à ceux qui ont encore quelque noirceur; & elle continue à parcourir ainſi toute la feuille, juſqu'a ce qu'en ayant entierement conſumé ce qu'il y a de noir, elle ne laiſſe plus que des cendres qui ont encore quelque eſpéce de cohéſion, & qui conſervent la forme d'une feuille de papier très-mince. Le charbon végétable eſt donc cette partie des Végétaux d'où le Feu a chaſſé l'eau, les Eſprits, les ſels volatils, & quelque peu de cette huile légere qui eſt moins unie avec les autres parties; mais où il a laiſſé la terre & le ſel fixe, & cela de façon qu'en augmentant leur volume, il a couvert toute leur ſuperficie d'une huile rarefiée & atténuée, & qui a contracté une couleur noire en brûlant. Car tout ce qui paroît noir dans un charbon n'eſt autre choſe que de l'huile qui mue rapidement & fort dilatée par l'action du Feu, s'eſt dégagée en

partie de ce qui n'étoit pas inflammable, & qui prête à s'enflammer, & attirée à la superficie, est restée appliquée par cette subite suffocation à la partie extérieure des petits pores qui contenoient, avant la prépation du charbon, de l'eau, des esprits & des sels volatils. De tout cela nous pouvons conclure que la propriété que le charbon a d'être combustible, ne consiste que dans cette huile qui lui est restée unie, & que les autres parties qu'il renferme ne sont nullement combustibles ou inflammables, au point que d'être consumées par le Feu qui leur est communiqué, comme cela arrive aux Corps qui sont l'aliment propre de cet élément.

En huitiéme lieu, des cendres.

Pour ne rien omettre de ce qui peut contribuer à rendre cette histoire complette, nous examinerons aussi ces cendres qui sont les restes des Végétaux brûlés. Lorsqu'elles ne sont pas mêlées avec d'autres, elles sont presque toujours blanchâtres, & d'un gout salé, il n'y a que celles de quelques plantes qui ont été exceptées cidevant, qui soient insipides. Si on les

fait bouillir avec de l'eau pure, dans un vaiſſeau bien net, elles donnent une leſſive d'un gout âcre, alcalin, ignée, urineux. Si l'on réitere pluſieurs fois cette opération, & qu'à chaque fois on ait ſoin de verſer de deſſus les cendres l'eau impregnée de cette ſaveur, & d'y en remettre de l'autre, & cela juſqu'à ce qu'après avoir bouilli avec ces cendres elle reſte auſſi inſipide qu'elle étoit auparavant; ſi enſuite l'on mêle toutes ces leſſives, & qu'on les faſſe évaporer ſur le Feu, juſqu'à ſiccité, il reſtera toujours au fond du vaiſſeau un ſel blanc, àcre, alcalin, ignée, fixe.

Donc le ſel ne peut pas ſervir d'Aliment au Feu.

Ce ſel expoſé à un Feu violent peut devenir rouge-blanc, & conſerver ſon éclat pendant quelque-tems, mais il ne ſe conſume pas par le Feu, il n'eſt plus aucunement propre à le nourrir, ou à exciter de la flamme. Les ſels alcalis fixes ſont donc incombuſtibles auſſi bien que les pierres, &c.

Non plus que leur terre.

Conſidérons encore cette autre partie des cendres, qui reſte au fond de l'eau, après qu'on en a ſéparé tout le ſel. Lorſqu'elle eſt bien ſéchée, &

qu'il n'y a rien d'étranger de mêlé, c'eſt une terre légere, blanche, très-ſimple, & ſur laquelle le Feu ne peut produire abſolument aucun changement. Cela ſe voit clairement dans les Coupelles qui ſe font de cette terre paitrie avec de l'eau pure; expoſée au Feu le plus violent & continué pendant très-long-tems, elles deviennent d'un rouge-blanc, comme les autres Corps ſolides incombuſtibles; mais cette terre dont elles ſont compoſées ne peut ni ſe brûler, ni s'enflammer, ni ſervir d'aliment au Feu.

Nous commençons ainſi à decouvrir par dégrés quelles ſont proprement les parties des Végétaux, qui nourriſſent la flamme ou le Feu, & qui y reſtent auſſi long tems que tout n'eſt pas éteint. Mais pendant que les Végétaux brulent, il en ſort de tout côté une abondante fumée qui eſt d'abord aqueuſe, ſubtile, qui à chaque moment devient de plus en plus épaiſſe, & qui eſt enfin tout-à-fait noire & denſe, & cela principalement au moment que la flamme va paroître; & ordinairement la flamme s'en éle-

En neuviéme lieu, de la fumée.

ve tout d'un coup avec bruit : dès qu'elle paroît, aussi-tôt la fumée diminue, & cela de plus en plus à proportion que la flamme devient plus vive, & lorsqu'elle est tout-à-fait claire, la fumée semble cesser entiérement, quoiqu'il s'en éleve encore. Ainsi il paroit que la fumée est un mélange confus des parties végétables qui servent d'aliment au Feu, & qui sont mues rapidement, élevées & frottées entr'elles par l'action du Feu, mais pas encore entiérement allumées. Lorsque cette action continue & s'augmente, alors ces mêmes particules agitées par une plus grande quantité de Feu deviennent blanches dans l'air, elles resplendissent de tout côté; extrêmement atténuées, elles deviennent du Feu pur, & ainsi la fumée se convertit en flamme.

qui est un charbon volatil.

On voit par-là comment il arrive qu'une flamme vive qui environne tout un Corps en Feu, semble consumer & réduire en flamme sans fumée, les parties inférieures qui sont agitées par la force du Feu; car il est certain que la fumée peut se convertir entierement en flamme, à moins

qu'elle ne ſoit tout-à-fait aqueuſe. C'eſt ce qui eſt connu déja depuis long-tems par l'expérience qu'on en a faite avec une machine qui conſume la fumée. On y voit clairement à l'œil que la fumée noire des Végétaux, excitée par le Feu, eſt un charbon combuſtible dans un grand Feu, ou dans une grande flamme: elle y eſt ou réduite en cendres ou tellement atténuée qu'elle échappe à nos ſens, & qu'elle ſe diſſipe dans l'air.

Machine qui conſume la fumée.

Nous ſommes redevables de cette machine à un ingénieux Ouvrier, nommé Daleſme qui l'inventa à Paris en 1686, comme nous l'apprenons par le Journal des Savans de cette même année, pag. 116. Un Anglois nommé Juſtelius, eſt le premier qui en ait donné enſuite la figure à peu près dans le même tems, dans les tranſactions philoſophiques. En voici la deſcription. A B C D eſt un cylindre de tole, creux, ouvert par les deux bouts; à ſa baſe inférieure B D eſt ajuſtée en dedans une petite grille B D. Ce cylindre qui ſert de foyer dans cet inſtrument, eſt adhérent au tube cylindrique E F G, de

PLANCHE IV. Fig. 1.

façon que leurs deux cavités ont communication entr'elles. Ce tube EFG qui est de même capacité & de même matiere que ABCD, est ouvert en G & fermé en E. Si l'on a soin de bien échauffer d'abord le tube EFG, & qu'on mette ensuite sur la grille BD des charbons ardents, & sur ces charbons quelque matiere combustible, alors la flamme qui est excitée, descend dans le tube EF, & monte par FG; ainsi toute la chaleur sort par l'ouverture G. Toute la fumée qui prend aussi le même chemin par le tube EFG, est obligée de passer par la flamme dont il est rempli ; & là agitée par le Feu elle devient plus subtile, change de nature, se convertit en flamme, & c'est sous cette forme qu'elle sort par l'ouverture G, sans qu'on voie ni fumée ni suye. Le fameux DE LA HIRE, dans l'endroit du Journal que j'ai cité, a fait quelques réflexions sur cette machine. Afin que j'en pusse démontrer l'effet, j'en ai fait construire une de plaque de fer battu, telle que je vais la décrire. ABCDEF est un vaisseau creux fait de cinq plaques

PLANCHE IV. Fig. 2.

de fer, égales & soudées les unes aux autres aussi exactement qu'il a été possible ; il n'est ouvert que par en haut en A B C D. A la hauteur E I au-dedans de ce vase est la grille I K L M. Au côté D F il y a un trou ovale N O de la largeur M K, & de la hauteur E I ou F K. On applique à cette ouverture le tube O G H, ouvert en O N & en H, & qui est par-tout de la même largeur. On met des charbons ardens sur la grille LK, afin que le vaisseau s'échauffe ; l'air qui est dans la cavité du tuyau NOGP s'échauffe en même tems, & afin que cela se fasse plus promptement, on approche les charbons du côté de ce tuyau. Aussi-tôt que l'air, qui est au-dessous de la grille, & dans ce tuyau N O G P, est échauffé, la chaleur que les charbons avoient excitée dans le vaisseau C K, au-dessus de la grille, commence à diminuer, & la chaleur qui est en L F au-dessous de la grille & dans le tuyau N O G P augmente à proportion, de sorte que l'on s'apperçoit bientôt que la force du Feu, & la flamme se portent en bas, ce qui produit un

nouveau dégré de froid au-dessus des charbons qui sont sur la grille. Après que tout est ainsi disposé, si l'on met de la paille sur les charbons, d'abord la flamme passe rapidement par les trous de la grille, remplit le tuyau OGH, & sort par l'ouverture H, sans donner aucune fumée; & là elle produit une très-grande chaleur, pendant que l'espace CK reste froid. Si l'on y ajoute du bois, des tourbes, du souffre, des huiles, la même chose arrive, & le Feu agit tellement sur ce tuyau, qu'on le voit rougir, & qu'on entend le bruit que fait la flamme, qui est agitée au-dedans avec beaucoup de rapidité. On remarque aussi que les Corps, qui brûlés autrement donnent une forte odeur, soit bonne, soit mauvaise, se consument ici sans en donner aucune, & ne laissent que des cendres dans le fond du vaisseau, au-dessous de la grille; toutes leurs autres parties sont poussées par la force de l'air qui pèse sur l'ouverture du foyer, dans ce tuyau qui est plus haut & plus étroit que le vaisseau qui contient le Feu, de façon que toute la flamme & toute

la violence du Feu ſont renfermées dans l'eſpace LFOGH; par conſéquent donc les parties combuſtibles réduites par le Feu en une épaiſſe fumée, ſont pouſſées dans cette flamme pure, & non dans l'air; là elles ſont violemment agitées, & tellement atténuées par la force du Feu dans ce long chemin qu'elles doivent parcourir, que tout ce qu'elles ont de combuſtible ou de tellement diviſible par le Feu qu'il échappe aux ſens, ſe diſſipe & ne ſe fait remarquer par aucune qualité particuliere. La fumée eſt donc une matiere combuſtible, fortement agitée, mais qui n'eſt pas encore brillante ou lumineuſe, & la flamme eſt formée de cette même matiere, mais déja lumineuſe & diviſée en de très-petites particules. On a encore d'autres expériences qui prouvent l'inflammabilité de la fumée. Mettez, par exemple, de la rapure de bois de gayac dans une cornue, & par un Feu violent faites qu'il s'en éleve une épaiſſe fumée; à la fin de l'opération, lorſque le Feu n'en fait plus ſortir qu'une huile extrêmément atténuée & raréfiée, ſi la fumée vient

à s'échapper par les fentes qui se sont formées dans le lut, & qu'on en approche une chandelle, elle prend Feu, & même ce n'est pas sans danger pour les Assistans. La même chose a lieu dans toutes les parties du Corps d'un animal, sur lesquelles on peut faire la même expérience. La fumée approche donc fort de la flamme, & cela toujours plus à proportion qu'elle est plus noire, parce qu'elle est alors un véritable charbon fort rare, atténué, volatil, & très-inflammable; comme chacun peut s'en convaincre par ce qui a été dit ci-devant dans l'histoire du charbon. Je conclus donc qu'il n'y a rien dans la fumée qui serve d'aliment au Feu, excepté l'huile qu'elle contient: c'est ce qui paroîtra encore bientôt plus clairement.

Enfin de la Suye. Enfin la derniere chose qui nous reste à remarquer, c'est que quand on brûle des Végétaux, la fumée qui s'en éleve insinue dans les parois de la cheminée une humidité pénétrante, noire & grasse; elle les peint d'une couleur très-noire; elle s'amasse sur leur superficie en forme de floccons

noirs, peu adhérens, & qui tombent aisément; cette matiere ainsi rassemblée s'appelle suye. C'est aussi un charbon volatil, mais fort gras; par conséquent lorqu'elle est séche, elle est très-inflammable. Elle est très-amere comme les huiles brûlées. La quantité d'huile qu'elle contient est ce qui la rend grasse. Sa noirceur lui est donnée par cette même huile brûlée, comme cela arrive à tout charbon. Elle paroit fort simple; mais cependant si on la refoud en ses principes par la distillation, elle donne premierement une assez grande quantité d'eau, qui étant exactement séparée de tout autre chose, éteint la flamme & le Feu. La vapeur aqueuse, qui s'éleve encore dans cette premiere distillation, éteint aussi tout-à-fait le Feu, de sorte qu'à parler proprement on ne peut guères l'appeller esprit. Si l'on augmente ensuite le Feu, il sort de la suye une grande quantité d'huile jaunâtre, inflammable, & qui est un aliment très-convenable au Feu & à la flamme. La partie la plus subtile de cette huile qu'on appelle esprit, est aussi inflam-

mable : on en tire cependant un ſel très-volatil, un autre qui l'eſt moins & un troiſiéme qui eſt plus ſec. Si l'on ſépare exactement ces ſels de l'huile & de l'eſprit, dont je viens de parler, on n'y trouvera rien d'inflammable; le ſel qui reſtera ſera entierement incombuſtible. Enfin la derniere choſe qu'on trouvera par cette Analyſe, c'eſt du charbon, tel que celui dont nous avons parlé dans la ſeptiéme & la huitiéme de ces obſervations. On voit à préſent ce que c'eſt que la ſuye, & ce qu'elle renferme de véritablement combuſtible. Si on l'ôte de la cheminée lorſqu'elle eſt ſéche, & qu'on la mette ainſi récente ſur le Feu, elle brûle & elle s'enflamme preſque auſſi bien que toute autre matiere combuſtible; c'eſt ce qu'on n'a que trop ſouvent occaſion de remarquer; combien de fois ne voit-on pas que ſi on laiſſe longtems des cheminées, ſous leſquelles on fait ordinairement grand Feu, ſans les nettoyer, la ſuye s'y amaſſe, le Feu y prend, & la Flamme ſortant par le haut de la cheminée, cauſe de fâcheuſes incendies?

Tout ce qui vient d'être dit nous apprend qu'elle eſt proprement dans un végétal crud la partie inflammable, & qui peut paſſer à juſte titre pour l'aliment du Feu ; ce n'eſt que ſon huile, ou épaiſſe ou ſubtile comme les eſprits ; il n'importe ſous quelle forme elle y ſoit renfermée.

Quel eſt donc proprement l'Aliment crud du Feu?

Comme nous avons rapporté juſques ici tout ce qu'il y a à dire & à examiner ſur la nature du Feu, pour être en état de déterminer exactement ce qu'il y a proprement dans les Végétaux qui lui ſert de nourriture, nous devons à préſent nous rappeller que ce qui a été dit nous convainc qu'on n'a rien trouvé dans les Végétaux cruds qui puſſe être diſſout dans l'eau, & nourrir en même tems le Feu de la maniere qui a été expliquée ; mais ſi l'on fait attention à ce que la fermentation chymique opere ſur les Végétaux qui en ſont ſuſceptibles, on trouvera qu'elle produit une liqueur qu'on appelle vin ; ce vin bien purifié ſuivant toutes les régles de l'art, éteint le Feu ſur lequel on le jette, & il ne peut jamais s'allumer ni ſervir d'alliment à la Flamme. Si vous

Le Feu n'allume pas le vin.

mettez de ce vin dans un vaiſſeau de verre bien net, & que par un Feu moderé vous faſſiez évaporer la partie la plus volatile, la vapeur qui en ſortira s'enflammera difficilement, & même elle éteindra pour l'ordinaire la Flamme que vous en approcherez.

mais l'eſprit de vin.

Mais ſi en refroidiſſant cette vapeur, on la réduit en liqueur, & qu'on la diſtille encore de nouveau, on aura une liqueur qui peut ſe mêler avec l'eau, qui expoſée au Feu s'allume parfaitement & ſe conſume toute, en produiſant une Flamme vive. Or la lie du vin, ou le marc qu'il dépoſe après la diſtillation dont je viens de parler, étant examiné par le Feu, on y trouve preſque les mêmes choſes que j'ai dit ci-devant qu'on trouvoit dans les Végétaux cruds examinés auſſi par le Feu. Cela nous apprend que par la fermentation il ſe produit une liqueur végétable qui peut ſe mêler avec l'eau, qui eſt propre à nourrir la Flamme, & qui n'étoit pas auparavant dans la plante.

La Putréfaction des

Voyons encore ce qui arrive aux Végétaux traités d'une autre manie-

re : la chose en vaut la peine. Si l'on coupe des végétaux encore pleins de leurs sucs naturels, & que d'abord on les accumule par grands monceaux, ou qu'on les renferme & qu'on les presse bien dans de grandes cuves de bois, ils s'échauffent d'eux-mêmes ; leur chaleur devient insensiblement très-grande, il en sort alors une fumée aqueuse & une odeur très désagréable : la fumée devient ensuite noire, & enfin il s'en éleve de la Flamme & des étincelles. Mais si après avoir coupé ces mêmes Végétaux, on a soin de les faire sécher à l'air, & qu'ainsi mis en monceaux, ils restent secs, alors il ne leur survient aucun changement. Si lorsqu'ils sont dans cet état, on les humecte en les arrosant d'eau, ils s'échauffent & s'enflamment tous comme ceux qui sont encore remplis de suc. Si après s'être ainsi échauffés d'eux-mêmes & être restés dans cet état pendant quelque tems, ils viennent à se réfroidir sans s'enflammer, ils sont alors entierement pourris & convertis en une bouillie fétide. Si l'on distille cette bouillie, on en tirera premierement

Végétaux produit du Feu.

une vapeur aqueuſe qui éteindra le Feu & la Flamme; ſi l'on fait ſécher ce qui reſte après que cette liqueur aqueuſe eſt ſortie, & qu'on l'expoſe à l'action d'un Feu ouvert, on en tirera preſque les mêmes choſes qui ſe trouvent dans les Végétaux cruds brûlés ou fermentés.

Enfin ſi l'on fait diſtiller lentement dans une cornue de verre des Végétaux bien pourris, & cela en les expoſant à un dégré de Feu modéré, juſqu'à ce qu'ils ſoient devenus preſque entierement ſecs; il en ſortira premierement une eau fétide, un peu graſſe ou trouble, dans laquelle l'art fait découvrir un ſel alcali volatil, mais parfaitement diſſout; & c'eſt ce ſel qui fait paroître cette liqueur un peu graſſe, plutôt que l'huile qui y eſt mêlée. Or que l'on jette dans le Feu cette liqueur, ſoit lorſqu'elle eſt ainſi impregnée d'huile, ſoit après en avoir ſéparé le ſel, & l'avoir convertie en une eau plus pure, l'évenement eſt toujours le même; dans l'un & l'autre cas elle éteint le Feu.

& quelques parties inflammables. Si après avoir ſéparé cette premiere liqueur, on continue à preſſer

ſer par le Feu la matiere preſque ſéche qui reſte dans la cornue, il en ſort une liqueur fluide, graſſe, fétide, ſubtile, qui nage ſur l'eau & qui nourrit la flamme, comme l'huile ou l'eſprit de vin. Quand cet eſprit ou cette huile ſubtile eſt ſéparée, ſi l'on augmente la force du Feu, on fait monter en même tems & en aſſez grande quantité, un ſel alcali volatil & une huile plus épaiſſe que la précédente, mais qui eſt auſſi inflammable, au lieu que le ſel eſt incombuſtible. Si l'on preſſe encore ce qui reſte, par un Feu violent & ſoutenu pendant aſſez long-tems, il en ſortira une huile plus épaiſſe, plus viſqueuſe, & preſque de la nature de la poix: cette huile eſt très-combuſtible; dans le tems qu'elle ſort, on voit monter une vapeur denſe qui prend Feu promptement dans l'air ouvert, ſi l'on en approche une chandelle allumée. Si l'on continue l'opération en ayant ſoin que le Feu ſoit toujours vif, on tirera de cette matiere un Phoſphore, qui s'il n'a pas toute la ſolidité de celui qui ſe tire des parties des animaux, en approchera de fort

près à plusieurs égard. Enfin après la séparation de cette matiere lumineuse, il reste dans la cornue un charbon très-noir, tel que celui qui a été décrit ci-devant, où il y aura à la vérité beaucoup d'huile noire inflammable, mais où l'on ne pourra découvrir aucun sel fixe.

Conclusion de ce qui vient d'être dit sur tout ce qu'il y a de combustible dans les plantes.

Par tout ce qui vient d'être dit ; nous connoissons les parties qui se trouvent naturellement dans les Végétaux ; & qui prises séparément, ou toutes ensemble, sont telles, que quand on les approche du Feu, elles s'enflamment, & servent à continuer ou à nourrir ce Feu, jusqu'à ce qu'elles soient entierement consumées ; nous connoissons aussi celles qui produisent bien le même effet, mais que l'art tire des Végétaux ou produit dans eux. Nous savons donc certainement, qu'entre ces parties ; l'eau, les esprits qu'on appelle natifs, les sels quels qu'ils soient, & la terre, sont des Corps qui peuvent être échauffés, & par consequent peuvent recevoir du Feu dans leur substance, le retenir, le conserver assez longtems, mais avec certaines différences

qui ont été indiquées ci-devant, & le communiquer même à d'autres Corps suivant qu'on le juge à propos. La terre & les sels fixes des Végétaux exposés à un Feu très-violent, peuvent aussi devenir rouges-blancs, & conserver pendant quelque tems cette couleur éclatante; mais cependant il n'y a aucune de ces quatre parties que le Feu puisse enflammer & consumer, comme celles qu'on appelle proprement les alimens du Feu. Il y a ensuite dans les plantes, des huiles de diverses espéces, des baumes, des gommes qui y sont renfermées, des résines & des gomme-résines qui sont un composé de gommes & de résines; ces cinq espèces différentes de parties peuvent aussi être échauffées par le Feu, le retenir long-tems, le communiquer à d'autres Corps, & cela sans ignition & sans inflammation; mais exposées à un plus grand Feu elle se fondent, elles bouillent, & elles peuvent servir d'aliment à la flamme & au Feu; cependant lorsqu'elles brulent, la Flamme ne consume que ce qu'elles ont d'huile; le reste n'étant presque

que de la terre, n'eſt affecté par le Feu que comme ces autres parties terreſtres dont il a été parlé.

Enfin les eſprits des Végétaux, produits par la fermentation & les huiles qu'on tire après ces eſprits des plantes fermentées; les eſprits & les huiles qui ſont une production de la putréfaction; toutes ces liqueurs bien purifiées, ſont toujours entiérement inflammables. Nous ſommes donc convaincus par les expériences les plus évidentes, & très-ſouvent réitérées, que les ſeules huiles des Végétaux, quelles qu'elles ſoient, conſtituent cette matiere dans les plantes qui, ſans l'addition d'aucune autre partie, peut être agitée par le Feu, au point que de former avec ce Feu une véritable Flamme qu'elle conſerve auſſi long-tems qu'il lui reſte de ſon huile, car la Flamme conſume cette huiles, & dès qu'il n'y en a plus la Flamme s'éteint. Quoique cette huile ſoit contenue dans les plantes en différentes manieres, & puiſſe être fort changée par diverſes cauſes, cependant elle demeure toujours inflammable, de la maniere que je l'ai

expliqué, pendant tout le tems qu'elle demeure huile. La fermentation & la putréfaction attenuent ces huiles au point que d'en faire des esprits si subtils, qu'ils peuvent se mêler avec l'eau, & cependant ces mêmes esprits restent entiérement inflammables, & produisent tous les mêmes effets que les véritables huiles considerées comme aliment du Feu. Quand on a séparé du Corps entier d'une plante, ou de chacune de ses parties prises à part, tout ce qui est véritablement de nature hideuse, ce qui reste après cette opération, ne peut par aucun art ou aucun moyen connu, être rendu propre à s'enflammer ou à nourrir la Flamme; cependant les parties aqueuses, spiritueuses, salines & terrestres, lorsque l'huile dont elles sont encore impregnées, vient à brûler, sont mues, agitées & élancées par le Feu, & produisent par-là un très-grand frottement au milieu de la flamme. Les parties ainsi agitées font que le Feu s'applique avec plus de violence aux autres Corps; elles deffendent même l'huile pendant quelque tems & empêchent qu'elle ne soit d'a-

bord consumée par la Flamme; cela est cause que la matiere qui nourrit le Feu, ne se dissipe & ne s'exhale pas trop tôt.

Si l'on fait bien attention à tous ces effets, on se convaincra aisément que la force du Feu qui consume les Végétaux ne dépend pas du seul Feu élémentaire ; & de l'huile que ce Feu allume, mais qu'elle dépend principalement de ces autres parties incombustibles, agitées très-rapidement dans la sphere d'activité de ce Feu. De-là vient, que quand le Feu élémentaire n'agit que sur le plus parfait des Corps combustibles, je veux dire sur de l'Alcohol bien pur, il ne produit pas des effets si violents, ni une si grande chaleur, que quand il agit, par exemple sur du charbon fossile, dont la plus grande partie n'est pas inflammable. Un morceau de bois de pin, encore bien pénétré de son huile, fait aussi un Feu beaucoup plus violent que son huile seule, lorsqu'elle est bien purifiée & séparée avec tout le soin possible presque de toute matiere qui n'est pas inflammable. Cela fait voir la vérité de cette espéce de

paradoxe, c'eſt que quand quelque matiere entierement inflammable brûle ſeule, elle produit ſouvent moins de Feu que quand elle eſt mêlée avec quelqu'autre Corps qui n'eſt pas inflammable. De là vient que l'Auteur de la nature n'a créé nulle part aucun Corps entiérement inflammable ſéparé de tout autre, & qu'il a caché tous les Corps de cette eſpèce dans la ſubſtance des autres Corps non combuſtibles, qui leur aident à produire de plus grands effets. Comme ceci eſt d'une très-grande importance pour le ſujet que nous traitons, je vai tâcher d'en donner une juſte idée Lorſqu'on met du bois huileux ſur un braſier ardent, il n'y a que l'huile dont il eſt pénétré, jointe au Feu qui puiſſé produire de la Flamme, & qui en produiſe en effet. Cette Flamme ainſi produite ſe promenant ſur la ſuperficie du bois, ſaiſit, brûle, conſume & convertit en une nouvelle Flamme toute l'huile ſur laquelle elle peut agir à découvert; par-là elle ſe ſoutient & s'augmente continuellement auſſi long-tems que l'huile eſt expoſée à ſon action. Cependant com-

me la terre & les ſels ſont joints intimément à cette huile, ils ſont diviſés en très-petites parties par la rapidité du Feu, & agités avec plus de violence au milieu de la Flamme que l'huile même ; agitation preſque plus rapide que tout autre qui nous ſoit connue. Le frottement violent de toutes ces parties dures, & qui ſont comprimées étroitement par l'Atmoſphere, attire de nouveau Feu, & le rend beaucoup plus ardent & plus abondant dans cet endroit, ce qui fait que l'huile en eſt de nouveau plus agitée; on conçoit par là quelle doit être la vivacité de ce Feu une fois allumé. Pendant que cela ſe paſſe, toute la ſubſtance du morceau de bois qui a été mis ſur le braſier, s'échauffe, ſe fend, ſe dilate; ce qu'elle renferme d'élaſtique en ſort avec violence, ſon huile fondue ſe fait paſſage; & ſert à fournir ſucceſſivement une nouvelle matiere à l'action du Feu. Quand ce n'eſt que de l'huile bien purifiée qui brûle, alors les parties huileuſes qui ſe trouvent ſeules, ſont bien agitées très-rapidement en tout ſens par les élémens

du Feu, mais quoiqu'elles ſoient fléxibles & tenaces, elles ſont certainement plus molles, ainſi elles ne ſont pas ſuſceptibles d'un ſi grand frottement, ni ne produiſent pas un Feu ſi violent; elles brûleront plus vîte il eſt vrai; mais leur impétuoſité ſera de courte durée, & ne raſſemblera pas le Feu ſi fortement. Je crois qu'en voilà aſſez ſur l'aliment que les Végétaux fourniſſent au Feu.

De la maniere lont le Feu eſt entretenu par ces Aliment.

Nous devons à préſent examiner avec ſoin de quelle maniere la nature opere, lorſque cette matiere végétable, dont il vient d'être amplement parlé, nourrit le Feu à l'action duquel elle eſt expoſée. J'ai beaucoup travaillé pour découvrir ce qui en eſt. Mes recherches m'ont enfin appris, premierement que toutes ces parties des Végétaux qui peuvent avec le Feu former une véritable Flamme, ſont telles qu'on peut les mêler enſemble, lors ſur-tout qu'elles ſont bien pures & ſimples. L'Alcohol par exemple qui eſt le ſeul Corps parfaitement inflammable qui nous ſoit connu, quelle que ſoit la matiere avec laquelle on l'ait préparé, ſe mê-

le intimement, pourvu qu'il ſoit bien pur, avec toute autre eſpéce d'Alcohol, & cela ſans qu'on y remarque aucune différence après le mélange. Les diverſes huiles, bien pures & dégagées de tout Corps étranger, ſe mêlent auſſi entr'elles, comme toutes ſortes d'expériences nous en convainquent. J'avoue que par une diſtillation long-tems ſoutenue, on tire de quelques matieres demi-foſſiles, telles que le ſuccin, des huiles qui ſans ſe mêler, forment des couches les unes au-deſſus des autres ; mais il eſt connu que les plus peſantes de ces huiles exprimées par le plus grand Feu, ne contiennent preſque que la maſſe fondue & fort mêlée du Corps ſur lequel on a travaillé ; & d'ailleurs je ne parle ici que des ſeuls Végétaux ; & il me ſuffit pour le préſent, que toutes les huiles des Végétaux ſoient telles qu'on puiſſe les mêler & en former un liquide homogène, où l'on aura peine à remarquer aucune différence. Toutes ſortes d'huiles bien purifiées, & de l'Alcohol très-pur, peuvent encore ſe mêler ſi bien enſemble dans un inſ-

tant, que le mélange qui en résultera sera parfaitement homogène, sans qu'on y puisse remarquer la moindre diversité avec les meilleurs microscopes. Cependant ce que je dis ici suppose qu'il n'y a pas une seule goute d'eau dans l'Alcohol ou dans l'huile, car alors ce mélange seroit impossible. Le camphre même qui est un des Corps végétables entiérement combustibles, se dissoud parfaitement non-seulement dans l'Alcohol, mais encore dans toute huile bien pure. Les autres parties solides des Végétaux qui sont tout-à-fait inflammables, peuvent aussi être mêlees avec les huiles & avec l'Alcohol, & cela plus intimément à proportion qu'elles sont plus inflammables. On trouve constamment que cela a lieu par rapport aux résines, aux beaumes, aux gommes-résines. Ainsi mêlées ces parties peuvent être rendues fluides par un Feu doux, ou elles se dissolvent d'elles-mêmes. Le camphre, par exemple, se fond d'abord sur un petit Feu; les beaumes, les colophones, les résines, avec quelle facilité ne se dissolvent-elles pas? Il

faut remarquer qu'il y a plusieurs de ces liquides combustibles qui ne peuvent pas être glacés par aucun froid connu jusqu'à présent ; on en a une preuve dans l'huile de lin & dans plusieurs autres. Une autre chose qui ne mérite pas moins d'être observée, c'est que tous ces fluides, parfaitement inflammables, soit purs, soit mêlés ensemble, ont leurs parties adhérentes les unes aux autres par une viscosité ténace, qui s'oppose sensiblement à leur séparation. Qu'on examine l'Alcohol, le plus subtil des fluides qui soit connu, on découvre que ses parties sont autant de petits filets qui s'attachent aux doigts quand on les manie ; quand on le mêle avec de l'eau, on voit alors que ses parties tendant à rester adhérentes les unes aux autres, se glissent au milieu de l'eau sous la forme de petites anguilles, qui par leurs replis sont une preuve de la ténacité dont il s'agit. Si l'on détrempe quelques huiles avec de l'Alcohol, on voit aussi de semblables filets. Une autre remarque qu'il y a à faire, est que toutes les huiles qui passent pour inflammables,

brûlent plus promptement, plus parfaitement, avec moins de fumée, & laissent moins de cendres après leur combustion, à proportion qu'elles sont moins épaisses, & que leur subtilité approche plus de celle de l'Alcohol. Une expérience constante nous en convainc; mais aussi la Flamme que ces huiles produisent, est plus foible à proportion qu'elles sont plus subtiles. Voilà donc des expériences concernant la nature de l'aliment du Feu, qui ont toujours le même succès: nous pourrons peut-être nous en servir utilement pour avancer quelque chose de juste sur la maniere dont le Feu agit sur son aliment, & sur la maniere dont il en est affecté à son tour. Ici encore je ne conclurai rien qu'à l'aide d'une suite d'expériences.

EXPÉRIENCE I.

Comment l'Alcohol éteint le Feu & la Flamme.

Si l'on met dans un vaisseau de cuivre, cylindrique & bien net, le liquide le plus inflammable de tous ceux qui nous sont connus; je veux dire de l'Alcohol bien purifié & froid,

& qu'on y plonge tout d'un coup une allumette en Feu ; on croira que l'Alcohol s'allumera ; rien moins que cela ; au contraire l'allumette s'éteindra d'abord comme ſi on la plongeoit dans de l'eau pure ; mais voici une choſe à quoi on s'attendroit moins encore. Qu'on prenne un charbon bien ardent, & qu'on le plonge promptement dans ce même Alcohol ; qu'arrive-t'il ? Il s'éteint de même, tout comme ſi on le plongeoit dans de l'eau froide. Mais qu'on ait une allumette en Feu dans une bonne partie de ſa longueur, & qu'on en plonge un bout dans l'Alcohol, de façon qu'il y ait encore une partie de la Flamme au-deſſus de la ſurface de l'Alcohol ; alors l'Alcohol qui eſt attiré dans l'allumette, commence à brûler, & bientôt après toute ſa ſurface eſt en Feu.

COROLLAIRE I.

Il paroit clairement par cette expérience, qu'un Feu ardent ne peut enflammer la plus combuſtible de toutes les matieres connues, ſi ce

n'eſt dans ſa ſuperficie qui eſt contigue à l'air ; & qu'au contraire il s'éteint entierement lorſqu'on l'enfonce tout entier dans la ſubſtance de cette matiere inflammable, ſans qu'il ait aucune communication avec l'air qui eſt autour. C'eſt-là un phénomène très-remarquable, & auquel on n'a preſque pas fait attention.

COROLLAIRE 2.

Il n'eſt donc pas vrai que le Feu allume ſi aiſément même ces Corps qui ſont les plus inflammbles.

EXPÉRIENCE II.

De quelle maniere l'Alcohol conſerve la Flamme & le Feu.

Si l'on remplit le même vaiſſeau dont il a été parlé dans l'expérience précédente, d'Alcohol bien pur, & qu'on ait ſoin d'échauffer cet alcohol juſqu'à ce qu'on le voie fumer ; ſi alors on approche de cette fumée une allumette en Feu, cette vapeur s'allume d'abord, & la Flamme s'étend parfaitement ſur toute la ſurface de l'Alcohol échauffé ; mais elle reſte exactement ſur toute l'étendue de

cette ſuperficie, comme ſur une baſe ferme : quelque moyen qu'on employe, on ne parviendra pas à enflammer la maſſe de l'Alcohol qui eſt au-deſſous de cette ſuperficie. On voit que toute cette maſſe reſte entiere, tranſparente & ſans être en Feu ; il ne ſemble pas même que la Flamme qui eſt au-deſſus la touche, & elle n'en conſume que les eſprits, qui, ſéparés par la chaleur du reſte du liquide, s'élevent & parviennent juſqu'à la ſuperficie contigue à l'air. Ce ſont là les ſeuls eſprits qui s'allument & qui s'enflamment dabord. Il n'eſt pas poſſible d'en allumer pluſieurs en même tems, exceptés ceux-là, qui étant élevés au-deſſus des autres, peuvent s'exhaler dans l'air : c'eſt ce que j'ai vu bien clairement ; car ſi l'on allume lentement de l'alcohol froid au-deſſus de ſa ſuperficie, en approchant une allumette, de la maniere que j'ai indiquée, c'eſt-à-dire ; de façon qu'une portion encore allumée ſoit au-deſſus de la ſuperficie de l'alcohol ; alors il ne ſe produit qu'une Flamme douce, très-foible & fort petite. Mais ſi

l'Alcohol eſt échauffé auparavant, il s'exhale de tous les points de ſa ſuperficie une grande quantité d'eſprits, & alors la Flamme eſt d'abord plus violente, plus forte & plus grande, parce qu'il y a plus d'eſprits dans l'air que la Flamme peut allumer. Ainſi donc l'Alcohol donne toujours plus de Flamme à proportion que toute ſa maſſe eſt plus échauffée; & ſi on l'échauffe juſqu'à le faire bouillir, c'eſt alors qu'il donne la plus forte Flamme. Si l'on fait enſorte que les eſprits qui s'exhalent de cet Alcohol bouillant, ſoient retenus dans une eſpace aſſez étroit, & qu'on y introduiſe une chandelle allumée, auſſi-tôt tout cet eſpace rempli de vapeur, prend Feu, & on y voit briller une legere lumiere qui dure un inſtant, & qui deſcend d'abord ſur la ſurface du vaſe qui contient l'alcohol; dès qu'elle y eſt parvenue, la Flamme couvre tellement cette ſuperficie, d'où un moment auparavant les eſprits s'exhaloient librement dans l'air, qu'il ne peut plus alors s'en diſſiper aucun ni ſe répandre aucune exhalaiſon

combuſtible dans l'eſpace dont je viens de parler : tous ces eſprits ſont forcés à n'agir plus que dans la Flamme qui occupe cette ſuperficie, & ils entretiennent cette Flamme juſqu'à ce qu'enfin ils ſoient changés en une matiere qui n'eſt plus Alcohol. Je me ſuis convaincu de la vérité de ce que j'avance ici par des obſervations réïtérées & attentives. Il faut remarquer que cette Flamme ſubſiſte dans le vaiſſeau auſſi longtems qu'il y a la moindre goute d'Alcohol, & elle ne ceſſe qu'après qu'il eſt tout conſumé en un moment par cette Flamme qui n'agit que ſur la ſuperficie qui eſt contigue à l'air. Plus donc cette ſuperficie eſt étendue, plus vite auſſi ſe fait la conſomtion. Ainſi nous connoiſſons deux moyens d'augmenter la Flamme, & par conſéquent d'accélerer la conſomtion de l'Alcohol ; c'eſt de le faire cuire ſur le Feu, & de lui donner plus de ſuperficie en le répandant dans un vaiſſeau dont le fond ſoit fort large. Au reſte après que l'Alcohol eſt entierement conſumé par la Flamme, il ne dépoſe aucunes

fèces ; il ne laiſſe même aucune tache s'il eſt bien pur. On ne voit non plus aucune fumée ſur la ſuperficie de ſa Flamme. Si l'on place au-deſſus de cette Flamme un papier blanc & bien net, il n'eſt point noirci par de la ſuye ; il contracte ſeulement quelque humidité. Cependant on ſent une odeur ſemblable à celle d'Alcohol. Lorſque l'Alcohol brûle dans un endroit où l'air eſt tranquille, ſa Flamme a une figure conique, parce que le Feu étant le plus grand vers le centre, il éleve là avec plus de force l'air qui eſt au-deſſus ; au lieu que moins condenſé, & par conſéquent plus foible vers les bords de ſa baſe, il a là moins de force pour élever l'air. Cette Flamme paroit bleue au premier coup d'œil, mais quand on l'examine avec ſoin, on trouve que ſa baſe eſt à la vérité toujours bleue, mais que vers ſon ſommet elle eſt de deux couleurs ; l'intérieur de ſa pointe eſt toujours jaune, & l'extérieur eſt de couleur bleue. Enfin ce qu'il y a de plus ſingulier dans cette expérience & de plus digne d'attention, c'eſt que ſi

l'on plonge dans l'Alcohol lorſqu'il brûle avec le plus de force, un charbon bien ardent, ce charbon s'éteint auſſi-tôt ſans pouvoir retenir ſon Feu au milieu de l'Alcohol. La raiſon de cela eſt, qu'un charbon pour être ardent, demande un dégré de Feu beaucoup plus grand que celui qui eſt dans l'Alcohol bouillant, & qui eſt cependant le plus grand que l'Alcohol puiſſe acquérir. Le charbon ardent jetté dans l'Alcohol, perd donc dans cette liqueur qui eſt plus froide, ce ſurplus de chaleur qui lui étoit néceſſaire pour le conſerver en Feu; par conſéquent il s'éteint, ou il eſt réduit à une chaleur de 180 dégrés, qui eſt à peu près celle qui fait bouillir l'Alcohol; avec un tel dégré de chaleur, on ne pourra jamais allumer aucune matiere combuſtible, c'eſt-à-dire, faire que l'huile qu'elle renferme produiſe un Feu qui ſoit lumineux: & comme ce charbon qui eſt entiérement plongé dans l'Alcohol, n'a aucune communication avec l'air extérieur, il ne pourra pas non plus allumer cet Alcohol; il lui communiquera ſimplement au

premier moment plus de mouvement, ce qui lui fera jetter plus haut ses esprits, & qui augmentera la Flamme, pour ce tems-là, comme je l'ai déja expliqué. Mais si ce charbon ardent est mis dans l'Alcohol, de façon qu'il y en ait une partie qui soit au-dessus de la superficie de la liqueur, & contigue à l'air, alors il brulera assez fortement avec l'Alcohol.

EXPÉRIENCE III.

Examen de la Flamme la plus pure.

J'ai travaillé autrefois long-tems à découvrir quelques expériences assez sensibles qui me fissent connoître de quelle maniere le Feu agit sur ce qui lui sert d'aliment. Enfin je suis parvenu à ce que je cherchois, & voici comment. J'allume dans ce même vaisseau cylindrique de cuivre, dont il a été parlé, de l'Alcohol bien purifié & échauffé; je place ensuite ce vase sur une table, dans un lieu tranquille, & je le couvre d'un grand vase de verre qui est un des plus grands récipiens que les Verriers puissent faire pour des usages Chymiques: ce vase a la forme d'une cu-

curbite; j'en ai enlevé le fond par une ſection orbiculaire, faite avec tout le ſoin poſſible, de façon que c'eſt à préſent une véritable cloche; dans ſa partie ſupérieure, là où ce vaſe ſe rétrécit, il y a une ouverture où l'on peut introduire le petit doigt; ſon ouverture inférieure eſt de 10 pouces de diamêtre. Lorſque cette cloche, qui doit être bien tranſparente & de verre pur, couvre le vaſe où brûle l'Alcohol, on voit clairement tous les phénomènes rapportés dans l'expérience précédente.

Elle donne une vapeur ſubtile & très limpide

La premiere choſe qu'il faut remarquer, c'eſt que la Flamme renfermée au-dedans de cette cloche, en rend toute la ſuperficie opaque, auſſi long-tems que la cloche reſte froide. Mais dès qu'elle commence à s'échauffer, on voit qu'elle recouvre ſa tranſparence. Quoique l'on regarde avec toute l'attention poſſible, on n'apperçoit aucune fumée dans toute la capacité de la cloche, l'air y conſerve toute ſa pureté, & comme le vaiſſeau qui contient l'Alcohol eſt cylindrique, la Flamme reſte parfaitement uniforme depuis le com-

mencement jusqu'à la fin, autant au moins qu'on en peut juger à la vue simple. Cependant on voit découler en dedans de la cloche, & le long de ses paroîs inférieures, des goutes formées en filets, à peu près comme celles que donnent les esprits qu'on distille.

Cependant ces goutes ne sont pas des vrais esprits de l'Alcohol, car elles n'ont que le goût de l'eau. Pour s'en convaincre mieux encore, il n'y a qu'à examiner la vapeur subtile qui s'exhale par l'ouverture supérieure de la cloche; si cette vapeur étoit de l'Alcohol dispersé par la chaleur, elle prendroit d'abord Feu à l'approche de la Flamme, comme cela s'est vu dans l'expérience précédente; mais bien loin de-là, si l'on expose à cette exhalaison une allumette qui brûle, elle s'éteint tout comme si on l'exposoit à une exhalaison d'eau. Si l'on met cette allumette sous la cloche de verre, & qu'on la retienne dans cette espace qui est rempli tant de sa propre vapeur que de celle de l'Alcohol qui brûle, elle reste allumée jusqu'à ce qu'elle soit entierement con-

& même aqueuse.

fumée; mais elle n'enflamme point cette vapeur qui ſort de l'Alcohol, qui s'enflammeroit cependant ſi après avoir paſſé par la Flamme elle avoit retenu ſa premiere nature d'Alcohol. Il paroît par-là que la matiere la plus inflammable qui ſoit connue, eſt changée lorſqu'elle eſt convertie en Flamme, ou lorſqu'elle ſert véritablement d'aliment au Feu, en une autre matiere, qui après ce changement ne peut plus nourrir le Feu, & n'eſt qu'une eſpéce d'eau, autant au moins que nous en pouvons juger. Cette eau étoit-elle auparavant dans l'Alcohol, ſans qu'on put l'en ſéparer que par ce ſeul moyen ? Ou le Feu qui brûle l'Alcohol l'a-t'il réellement converti en eau pure ? Ou enfin, eſt-ce que l'air a fourni cette eau pendant que l'Alcohol brûloit ? Il n'y a que des expériences qu'il faut encore faire avec toute la prudence poſſible qui puiſſent nous apprendre ce que nous devons penſer à cet égard. Pour cela il faut prendre de l'Alcohol d'où l'on ait ſéparé auparavant toute l'eau qu'il étoit poſſible d'en ſéparer, & cela en le diſtillant dans un

un vase fort haut, où l'on a mis du sel alcali fixe de tartre bien sec : dans toutes mes expériences je me sers de cet Alcohol, parce que je sçai comment l'eau s'unit étroitement aux esprits de Vin purs, & quelle peine il faut pour l'en séparer. J'ai vu ensuite que M. Geofroi le Jeune, qui a tout le génie, & toute la capacité nécessaire pour réussir en ceci, a donné sur cette matiere, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de 1718, des Observations exactes & très-ingénieuses ; & qui quoique faites dans un autre but, confirment manifestement les découvertes que j'avois faites, en suivant la méthode que je viens de décrire. J'étois fort curieux de sçavoir en quoi consiste le changement physique qui arrive à une matiere inflammable, lorsqu'exposée à l'action du Feu, elle produit la Flamme ou le Feu le plus pur ; & encore, ce qui arrive au Feu même, lorsque cette matiere combustible se change avec lui en Flamme ? J'esperois que si une fois je pouvois parvenir à connoître cela comme il faut, je me serois ouvert une route

qui me conduiroit à une connoiſſance plus exacte de la nature du Feu. Pour cela j'ai préparé une matiere qui brûlée dans un vaſe cylindrique, & par là même obligée de paſſer par la Flamme qui en couvre exactement la ſuperficie, eſt employée toute entiere à nourrir la Flamme, & ſe convertit elle-même toute en flamme ſans fumée, ſans ſuye & ſans laiſſer aucunes féces. J'ai vu cette matiere enflammée dans un air pur, ſans lequel il ne peut y avoir de Flamme, ſe convertir en Flamme; j'ai vu cette Flamme donner une vapeur très-liquide qui ſe réſoud en eau, ou du moins qui produit de l'eau. Voilà juſqu'où je ſuis parvenu, je n'ai pas pu aller plus loin. Si cependant j'avois autant de loiſir que d'envie de pouſſer mes connoiſſances à cet égard, je tâcherois de découvrir par le moyen des cloches de verre, la quantité d'eau qui ſe produit ici; parce que j'ai vu que la plus grande partie de l'Alcohol ſort par l'ouverture d'en haut. Il faudroit ſuſpendre au-deſſus de cette ouverture une autre cloche ſemblable, afin que cette

vapeur en la rencontrant, se condensât, se rassemblât & devint sensible. Sur cette seconde, il en faudroit suspendre une troisiéme, & continuer ainsi jusqu'à ce qu'on rassemblât toute la vapeur. On devroit choisir pour cette exemple un tems très-froid, afin que la vapeur se coagulât d'abord, & que même elle se gêlât au haut de la cloche supérieure; il faudroit aussi choisir un tems & un lieu sec & tranquille. Je suis persuadé que l'on parviendroit par-là à la découverte d'une chose qui mériteroit fort d'être connue des Physiciens, & qui seroit d'une très-grande utilité aux Chymistes. Je sçai que M. Geofroi conclut de son expérience, que l'eau qu'il a tirée par le moyen de la Flamme, de l'Alcohol pur, montoit à plus de la moitié de la quantité d'Alcohol qu'il a employé; & il est sûr que c'est ce qu'il a vu: mais cet habile Chymiste sait-il de quelle quantité d'eau l'air peut être chargé sans que cela paroisse? Comment cette eau passe, sans qu'on s'en apperçoive, de l'air dans les Corps salins, secs & spiritueux, où elle s'insinue

d'une façon si subtile qu'elle jette par là les Observateurs dans l'erreur ? Si par exemple l'on brûle du souffre bien sec, la Flamme bleue qu'il produit, pousse des exhalaisons qui remplissent un très grand espace, & qui donnent le plus âcre de tous les acides, si l'on peut les rassembler ; dans un tems sec cet acide est en moindre quantité, mais aussi est-il beaucoup plus fort. Lorsque l'air est chargé de nuages & d'humidités, la liqueur qu'on peut tirer du souffre qui brûle sous une campane, est en grande quantité, mais en même-tems très-aqueuse. Quand ce souffre est dans un vase bien net, on en sépare aussi par le moyen d'un Feu doux, une grande quantité d'eau insipide, & de ce qui reste, on en tire une petite quantité d'un liquide épais & très-acide. Dès qu'on expose ce liquide pur dans un large vaisseau à l'action de l'air, aussi-tôt de l'eau se joint à cet acide, en augmente le poids & sa masse, le détrempe, l'affoiblit, l'énerve. Peut-être que la même chose arrive aux esprits pendant qu'ils brûlent. Tout cela m'a rappellé le

Elle donne encore quel-

langage des anciens Alchymistes qui donnoient à l'esprit moteur, ou recteur, le nom de fils du Soleil, de Créature du Feu, de Feu interne des choses. Cet esprit n'est-il point ce qu'il y a d'entiérement & de purement inflammable dans les Corps, dont il ne fait qu'une très-petite partie, distribuée dans une grande quantité d'eau à laquelle elle est intimément unie, & qui avec le Feu produit la Flamme? C'est ce principe si subtil qui échappe toujours à nos recherches, & qui est environné de tant de difficultés, que nous travaillons à découvrir. Quant à moi, j'avoue que fatigué de toutes les peines que j'ai prises pour cela, il y a long-tems que je n'ai rien désiré avec plus d'ardeur que de connoître la vraie nature de ce qu'il y a de véritablement inflammable dans l'Alcohol, parce que je savois que j'avois en cette liqueur une matiere parfaitement inflammable : mes expériences m'avoient même appris depuis long-tems que les autres Corps ne sont inflammables qu'autant qu'ils ont de cet Alcohol, ou de quelqu'autre matiere qui lui est

qu'autre chose qui ne tombe pas sous les sens.

très-ſemblable en ſubtilité ; & que cette matiere ſubtile en étant ſéparée, la matiere épaiſſe qui reſte n'eſt plus inflammable. Je me réjouiſſois donc dans l'eſpérance que ſi une fois je pouvois connoître cela dans l'Alcohol, je comprendrois aiſément comment le Feu peut être nourri par les autres Corps combuſtibles ; mais quel ne fut pas mon étonnement, lorſque je vis que l'Alcohol étoit converti par la Flamme en une vapeur où je ne retrouvois plus ce même Alcohol après qu'il avoit brûlé, & que tout ce qui me reſtoit, n'étoit que de l'eau pure ! Je reconnois donc qu'il y a ici des bornes au-de-là deſquelles il ne m'a pas été permis d'aller. Tout ce que nous ſavons, c'eſt que l'aliment qui a été conſumé par le Feu, laiſſe de l'eau, & que quant à lui il devient ſi ſubtil, que ſe diſperſant dans le cahos de l'air, il ne tombe plus ſous nos ſens.

Expérience IV.

Production momentanée d'une Flam-

Cette nouvelle expérience confirmera encore plus clairement ce que

je viens de dire sur l'aliment du Feu. Je mets donc dans un rechaud de terre un charbon ardent, bien net, & qui ne donne aucune fumée; le réchaud doit être aussi net & bien sec. Je place sur ce réchaud une petite écuelle de cuivre propre, sa profondeur est d'un pouce, & son fond a cinq pouces de diamètre. Je verse dans cette écuelle, à la hauteur d'un demi pouce, de l'Alcohol de vin bien purifié; & d'abord je place dessus la cloche de verre, dont je me suis servi dans l'expérience précédente. On voit bientôt que le Feu fait bouillir assez fortement l'Alcohol qui est dans l'écuelle, mais sans que cet Alcohol s'enflamme, & sans qu'il répande aucune fumée visible dans l'espace que renferme la cloche qui est au-dessus; & même, quoique les exhalaisons qui sortent de cet Alcohol bouillant, partent d'une superficie si étendue, cependant on ne voit sortir aucune vapeur par l'ouverture qui est au haut de la cloche; mais sur les côtés de cette cloche, & principalement vers le bas; on apperçoit au bout de quelque tems des gouttes

qui découlent par filets à peu près comme des esprits. Après que l'ébullition a fait évaporer une partie assez considérable de l'Alcohol, je place à l'ouverture supérieure une allumette en Feu qui s'éteint au lieu d'allumer l'Alcohol qui voltige dans l'intérieur de la cloche. Cet Alcohol ainsi dispersé, & qui cependant ne s'allume point, pourroit faire croire que l'expérience précédente n'a pas démontré que cette liqueur perd son inflammabilité en passant par la Flamme, ou qu'il faudra dire qu'il la perd par la seule ébullition sans aucune combustion. Mais avant que de prononcer là-dessus il faut voir la suite de l'expérience que je continue de la maniere suivante. Je prends une autre allumette que je tiens avec des pincettes, pour être plus éloigné du danger dont cette expérience peut être accompagnée; je porte ensuite cette allumette le plus prudemment qu'il m'est possible, & horizontalement le long de la table, jusques sous le bord inférieur de la cloche, de façon que la Flamme entre sous cette cloche: aussi tôt tout cet espace qui

est rempli de la vapeur de l'Alcohol, prend Feu en un moment comme une éclair, & cela avec un grand bruit, & avec tant d'impétuosité, qu'au premier instant la Flamme sort avec force de tout côté, entre la table & le bord inférieur de la cloche; la raison en est que tout cet espace qui est rempli de l'Alcohol divisé en petites particules, venant à prendre Feu tout d'un coup, ne peut pas contenir une si grande Flamme; cette derniere doit donc passer par l'ouverture qu'elle trouve au bas de la cloche, & si elle n'y trouvoit pas une issue assez grande, elle souleveroit ou elle feroit sauter la cloche, ce qui ne se feroit pas sans péril pour les assistans. Ceux donc qui voudront repéter cette expérience, doivent bien prendre garde de ne pas tenir avec la main l'allumette, lorsqu'ils l'introduiront sous la cloche, ils doivent toujours pour cela se servir de pincettes, & se tenir le plus loin qu'ils pourront; autrement la flamme qui sort avec violence pourra facilement leur brûler les cheveux, le visage & les mains. Mais en voilà assez sur la premiere

partie de cette expérience. Passons à la seconde.

qui allume l'Alcohol bouillant, Au moment que la flamme se produit sous la cloche, on voit que toute la superficie de l'Alcohol qui bout dans l'écuelle de cuivre s'enflamme; & cependant elle ne s'allumoit point auparavant, quoiqu'elle fût sur un Feu assez violent qui la faisoit bouillir fortement: il est donc certain que l'Alcohol ne s'enflamme pas facilement, sans être allumé par une flamme vive; mais quand une fois il brûle, sa flamme ne cesse que quand tout l'Alcohol est consumé, & que l'écuelle est entierement séche.

mais qui par là s'éteint. Ce qui m'a paru le plus agréable dans cette expérience, c'est que la flamme excitée par l'allumette dans un endroit éloigné de cette écuelle, se répandant dans toute la capacité de la cloche, va allumer l'Alcohol qui est dans cette même écuelle; mais toute flamme cesse dans la cloche, au moment que le Feu a pris à l'Alcohol où il reste jusqu'à ce que cette liqueur soit entiérement consumée, & cependant il ne reparoît plus au-

cune flamme dans la cloche. Cela prouve donc clairement que l'Alcohol pur, quoiqu'agité par un Feu violent, pourvu qu'il ne soit pas enflammé, se disperse dans un grand espace, sans souffrir aucun changement, & sans rien perdre de son inflammabilité, puisqu'il s'allume très-promptement & très-violemment à l'approche de la flamme; mais qu'au contraire, dès qu'il est contraint de passer par la flamme qui occupe sa superficie, & par-là même de nourrir cette flamme, tout ce qui s'en exhale dans la capacité de la cloche a perdu en un moment son inflammabilité; de sorte que quoiqu'alors cet Alcohol soit plus atténué par le Feu, il ne peut cependant pas être allumé par la flamme, qu'on introduit sous la cloche. Ce rare phénomene mérite certainement qu'on y fasse bien attention. Il ne paroît pas croyable que le Feu ait poussé en un moment, hors de tout l'espace renfermé par une si grande cloche, tout l'Alcohol qu'il a allumé. Si au contraire, la matiere qui sort vraisemblablement de la flamme de l'Alcohol, & qui voltige dans

la capacité de la cloche, reste inflammable comme elle l'étoit auparavant, elle doit nécessairement être allumée par cette même flamme. Que dirons-nous donc là-dessus ? Si la seule matiere entietement inflammable, qui nous soit connue, perd son inflammabilité après avoir été en feu une fois, ne doit-il pas périr tous les jours dans l'Univers autant de corps propres à nourir le Feu que la flamme en consume chaque jour ? Et la flamme ne devroit-elle pas enfin dîsparoître entiérement, après avoir consumé tout ce qui pouvoit la soutenir ? Où est-ce que la Nature a continuellement soin de teproduire sur la Terre du nouvel aliment pour le Feu ? Et quels sont les moyens qu'elle employe pour cela ? Ce sont apparemment ceux dont elle se sert pour former les huiles & les Esprits ; c'est-à-dire principalement, la végétation, la fermentation, la putréfaction, la distillation. Mais tous ces moyens, soit que la Nature ou l'Art les mettent en œuvre, n'ont jamais leur effet qu'à l'aide du Feu. Ainsi le Feu, qui détruit la matiere combustible, sera

l'inſtrument qui la reproduit dans l'Univers. Ou bien aimera-t-on mieux admettre le ſentiment qui a été propoſé ci-devant ; c'eſt que la matiere qui eſt entierement combuſtible, eſt compoſée d'une très-grande quantité d'eau, & d'une autre matiere, qui lui eſt intimément jointe, mais en très-petite quantité, & qui eſt ſi ſubtile qu'elle eſt très-ſemblable au Feu, & que peut-être même elle eſt du Feu ? Ainſi par la combuſtion ce Feu ſe ſépareroit de l'eau, & rendu libre, il deviendroit véritable élément igné. Alors il ſe trouveroit que ce qu'il y a de véritablement inflammable, n'eſt autre choſe que le Feu même, qui en brûlant, ſe dégage de tout autre corps qui peut lui être joint, & ſe diſſipe entierement dans l'air.

EXPÉRIENCE V.

L'Huile éteint la Flamme.

Je plonge une allumette en feu dans de l'huile de térébenthine diſtillée, froide & bien purifiée, cette allumette s'éteint comme ſi on la plongeoit dans l'eau; comme nous avons vu que cela arrivoit avec l'Alcohol.

Si je jette dans cette même huile de térébenthine un charbon ardent, il s'éteint aussi de la même maniere sans exciter la moindre flamme. Par conséquant on peut dire de cette huile à peu près les mêmes choses que j'ai avancées ci-devant sur l'Alcohol; ainsi je me crois dispensé de les répéter ici.

Expérience VI.

L'Huile augmente la Flamme.

Je fais encore bouillir de l'huile distillée de Térébenthine, bien rectifiée, dans un vase cylindrique de cuivre. Pendant qu'elle bout, j'approche une allumette en Feu, de la vapeur qui s'en exhale;cette vapeur s'allume & s'enflamme enfin, mais beaucoup plus lentement que celle de l'Alcohol bouillant. On voit sortir peu à peu de cette huile une fumée noire; quand cette fumée paroît, l'huile enflammée commence à brûler avec plus de violence, & cela continue jusqu'à ce qu'enfin la flamme acquiert un dégré d'agitation & d'ardeur extraordinaire. Cette huile ne laisse aucunes féces, mais se consume tout-à-fait en brûlant. Plus elle est limpide & pure,

moins elle donne de fumée noire, & plus elle brûle tranquillement. En l'exposant à des distillations réiterées, on voit qu'à chacune elle dépose toujours quelques féces, mais qu'en même tems elle devient toujours plus semblable à l'Alcohol en légèreté, en limpidité, en défécation, & en inflammabilité. Elle approche donc toujours plus de la nature de l'Alcohol, sans cependant l'atteindre, parce qu'elle ne peut être mêlée avec l'eau.

EXPÉRIENCE VII.

Examen de la Flamme de l'Huile.

Je verse encore de l'huile de térebenthine dans un vaisseau de cuivre, que je place sur le Feu, jusqu'à ce que l'huile bouille, & alors je l'allume; après quoi je place ce vaisseau sur un plateau de terre au dessous d'une cloche de verre. L'huile brûle là comme dans l'expérience précédente; mais elle fait sortir par l'ouverture supérieure de la cloche une fumée noire & épaisse, qui remplit même tout l'intérieur de cette cloche, & qui ternit de suye ses parois, en même

tems qu'elle leur applique par tout une vapeur presque aqueuse : de sorte qu'on pourroit croire qu'il y a aussi de l'eau produite ici par l'huile en Feu, ou par l'air qui s'en approche. Il paroît par là que lorsque les huiles, qui ressemblent le plus à l'Alcohol, sont poussées & obligées de passer par la flamme, il s'en détache cependant par la fumée quelques parties inflammables qui ne sont pas entierement brûlées, mais qui retiennent la nature du charbon ; que ces parties repoussées par le Feu s'éloignent de la flamme, & qu'ainsi le premier mouvement qui leur est communiqué venant à cesser, elles s'attachent, sous la forme de suye, aux parois de la cheminée. C'est ce qui est même démontré clairement par l'odeur que répandent les huiles qui brûlent. Il semble que la raison de cela est que ces parties sont trop tenaces & trop épaisses pour pouvoir être réduites si promtement à la subtilité de l'Alcohol, par la flamme qui n'agit sur elles que pendant très-peu de tems. Quand on fait brûler ces huiles autour d'une méche,

environnée de tout côté d'air, comme cela se pratique dans les lampes ordinaires, elles brûlent alors lentement en produisant une petite flamme, mais aussi donnent-elles beaucoup plus de suye; on peut s'en convaincre en tenant un papier blanc au dessus de la flamme; on le voit bientôt noirci par la fumée. Mais quand on allume de l'huile dans un vase cylindrique, toutes ses parties sont alors poussées & agitées dans la flamme qui en occupe toute la superficie, & par là elles sont beaucoup plus atténuées & changées que dans les Lampes, où de chaque point de la superficie de la flamme, les parties huileuses agitées & à demi brulées, peuvent passer librement dans l'air qui est autour. Il semble assez naturel de conclure de tout cela, que si l'Art pouvoit parvenir à rendre les huiles aussi subtiles que l'Alcohol, elles produiroient un Feu & une flamme sans fumée & sans suye.

EXPE'RIENCE VIII.

Examen de l'Alcohol & de l'Eau qui brûlent ensemble.

Je prend un vase cylindrique de cuivre, & j'ai soin qu'il soit bien net;

j'y mêle une certaine quantité d'eau très pure, avec une égale quantité d'Alcohol bien rectifié ; je secoue ce mélange, de façon qu'il paroisse être une liqueur homogène ; & après l'avoir échauffé, j'y mets le Feu & je le place sous la cloche de verre. La Flamme qui paroît alors est sensiblement plus foible, & n'a pas à beaucoup près le même éclat que celle de l'Alcohol pur. Cette Flamme n'a point de situation fixe & vacille assez longtems avant que de s'éteindre ; lorsqu'elle a cessé : on trouve dans le fond du vase l'eau qui contient très-peu d'Alcohol, comme on peut s'en convaincre en la goûtant. Cela nous apprend que le Feu tire l'Alcohol de l'eau avec laquelle il est mêlé, qu'il le consume, & que quant à l'eau elle est repoussée & par l'Alcohol & par le Feu.

EXPE'RIENCE. IX.

Examen de l'Alcohol & du Camphre.

Je prend encore de l'Alcohol bien restifié où j'ai fait dissoudre du tres-bon camphre ; je l'allume comme dans les expériences précédentes, & je le

met ſous la cloche. Il arrive alors une choſe aſſez ſinguliére. Ce mélange brûle dans le commencement, comme ſi c'étoit de l'Alcohol pur, car il fait voir précisément tous les mêmes phénomènes. Auſſi l'Alcohol ſe conſume-t-il prémierement, & le camphre tombe cependant & ſe raſſemble au fond du vaſe, ſeul & ſans être brûlé. Lorſque l'Alcohol eſt conſumé, il s'éleve une autre Flamme toute différente de ce qu'elle étoit d'abord; elle eſt plus forte, plus blanche, plus lumineuſe, plus pétillante; il en ſort une fumée noire, & elle répand une odeur & un goût de camphre, non ſeulement ſous la cloche, mais auſſi dans toute la chambre. Cette Flamme dure juſqu'à la conſommation entiere de toute la matiere, & ne laiſſe aucunes féces au fond du vaſe. Nous apprenons de là que deux matieres combuſtibles mêlées de façon qu'elles ne faſſent qu'un ſeul tout, ne brûlent pas en même tems; mais que la partie la plus ſubtile eſt conſumée la premiere par le Feu, & que la partie la plus craſſe reſte comme à l'abri ſous cette Flamme, & ne commence à brû-

ler que quand la premiere eſt entiérement conſumée. Eſt-ce donc qu'entre les matiéres combuſtibles; celle qui eſt la plus légere, s'enflamme la premiére & le plus facilement de toutes? La choſe paroit être univerſellement vraie. Eſt-ce que la Flamme de l'Alcohol eſt trop foible pour pouvoir allumer l'huile? Cela eſt encore très-vraiſemblable; auſſi voit-on que dès que l'huile ou le camphre diſſout vient à brûler, la Flamme eſt d'abord plus violente. Le Feu ſépare-t-il donc par la combuſtion, auſſi bien que par la diſtillation, les diverſes matiéres inflammables qui ſe trouvent dans le même Corps combuſtible, & cela ſuivant leurs différens dégrés de ſubtilité ou de ſpiſſitude; en dégageant, par exemple, les eſprits les premiers, enſuite l'huile ſubtile, après cela une huile un peu plus épaiſſe, & enfin l'huile craſſe, & qui tient de la nature de la poix? Cette ſéparation a manifeſtement lieu dans cette expérience. Ne feroit-ce point là la raiſon pourlaquelle le charbon fait par le Feu, & qui eſt compoſé de cette derniere huile craſſe & étendue ſur de la terre

& du sel, produit un Feu beaucoup plus fort que celui que pourroit faire le bois avec lequel il a été préparé? Au moins voit-on toujours que l'huile fait un Feu plus violent, à proportion qu'elle est plus pesante & plus épaisse. Cette expérience le démontre clairement par rapport à l'Alcohol & au camphre; & j'en rapporterai plusieurs autres dans la suite, qui confirment la même chose: & ne voit-on pas tous les jours que le Feu d'une cheminée est toujours plus chaud, lorsqu'il est parvenu à la derniere chose qui reste de combustible dans ce que l'on brûle? Il ne faut donc pas regarder l'action du Feu sur les Corps qu'il enflamme comme une action qui mêle, qui confonde, qui brûle en un moment tous les élémens inflammables; elle ne produit cet effet que par ordre & successivement.

EXPERIENCE X.

Examen de l'Huile & de l'Alcohol.

Examinons à présent l'Alcohol de vin, si bien mêlé avec de l'essence distillée de térébenthine, que le tout paroisse une liqueur homogène.

J'allume ce mélange dans le vaiſſeau cylindrique, dont j'ai parlé ci-devant, & le met ſous la cloche; on a alors uu ſpectacle agréable; on voit d'abord une forte Flamme, très-lumineuſe, parfaitement uniforme, & partagée en deux; à en juger à l'œil elle ne produit aucune fumée ni ne dépoſe aucune ſuye; cependant elle noircit tout-à-fait un papier blanc placé au-deſſus de l'ouverture de la cloche. Cela nous apprend que dans cette liqueur ſi pure & ſi ſimple, il ſe produit par le mélange une matiére qui ſe dégage en paſſant par la Flamme avant que d'en être entiérement conſumée; nous ne remarquons pourtant aucune mauvaiſe odeur dans les vapeurs qui ſortent de cette Flamme, & elle brule ſi tranquillement qu'elle ne fait entendre aucun bruit ni aucun pétillement. Mais après que l'Alcohol qui étoit dans ce mélange eſt entiérement conſumé, l'on a un autre ſpectacle; alors l'huile de térébenthine, qui eſt reſtée au fond commence à brûler, la Flamme ſautille, étincelle, pétille, donne une abondante fumée & une ſuye très-noire; enfin

elle s'éteint en laiſſant au fond une féce réſineuſe, qui ne peut plus être brûlée par cette Flamme.

EXPÉRIENCE XI.

Examen du Coagulum, ou Soufre de Van-Helmont.

Je mêle de l'Alcohol bien rectifié, avec une égale quantité d'eſprit de ſel ammoniac alcali, & par-là j'ai ce coagulum merveilleux, connu autrefois de Raimond Lulle, & ſi fort vanté par Van-Helmont. J'y mets le Feu. Que penſe-t'on qu'il en arrivera? Le ſuccès de pluſieurs expériences précédentes, different de celui auquel on s'attendoit, doit nous avoir appris à ne pas prononcer trop promptement ſur cette matière. On dira donc que ſans doute l'Alcohol s'allume d'abord, que quand il eſt conſumé la flamme s'éteint, & que l'eſprit alcali de ſel ammoniac reſte preſque entier au fond du vaſe. Effectivement, c'eſt là ce qui arrive. Ce coagulum après avoir été échauffé, allumé & mis ſous la cloche, produit premiérement une flamme très-foible, uniforme, & à peine viſible, ſans fumée & ſans ſuye, mais de façon pour-

tant que le bas de la cloche eſt terni aſſez ſenſiblement par la vapeur qui s'exhale. On remarque enſuite que la flamme devient plus forte, plus lumineuſe, plus étincelante, & qu'un peu avant que de s'éteindre, elle produit une eſpèce de ſiflement, & devient inégale & vacillante. Elle répand alors une odeur d'un ſel volatil alcali & ſpiritueux; la vapeur condenſée en liqueur ſur les bords de la cloche eſt preſque inſipide; au fond du vaſe reſte un eſprit d'urine, très-âcre, très-volatil, odorant & fort. Cela nous conduit à une remarque aſſez ſingulière : le ſel qui eſt dans l'eſprit alcali de ſel ammoniac eſt beaucoup plus volatil que l'Alcohol même; on peut s'en convaincre par une ſublimation douce de ce coagulum de Van-Helmont. On voit que dans cette opération le ſel devenu ſec monte toujours le premier; & cependant, pendant la combuſtion, l'Alcohol, attiré du mêlange dans la flamme, eſt la première choſe qui brûle; & quoique ce mêlange ſoit échauffé, & fortement agité dans ſa partie ſupérieure par la flamme, ce ſel très-volatil, eſt pouſſé

poussé avec son eau au fond du vase, oú il est retenu par la flamme qui est au-dessus, & sans pouvoir se dégager en passant au travers. Il faut bien faire attention à ceci, pour se convaincre que jusques à présent on n'a pas assez exactement observé la nature de la flamme & de la matière combustible. Comme le camphre est regardé par plusieurs grands Chymistes pour un sel volatil, huileux, solide, & composé, comme le coagulum de Van-Helmont, de ces deux principes salins & huileux, il est à propos de l'examiner aussi en le faisant brûler sous la cloche. On l'allume aisément. Sa flamme est des plus singulières; elle est blanche, uniforme, longue, & elle se termine en un cone fumeux, mince & fort long. Elle remplit toute la capacité de la cloche d'une grande quantité de fumée dense & noire; il s'en élance visiblement de tout côté des particules fuligineuses, noires & si pesantes qu'elles tombent au fond. Ces particules conservent l'odeur & le goût du camphre, quoiqu'elles soient noires. Après la combustion faite, il ne reste presque aucune féce

dans le vase. Que faut-il donc penser de ce corps singulier ? Peut-on s'empêcher de le regarder comme une résine parfaite & très simple, ou comme une huile sous une forme solide ?

EXPÉRIENCE XII.

Examen de l'Alcohol & de la Terre.

Je prend de la terre bien pure, faite de craye d'Angleterre réduite en poudre : j'y mêle aussi intimément qu'il m'est possible de l'Alcohol de vin que je fais brûler sous la cloche, comme dans les expériences précédentes. L'Alcohol se consume tout-à-fait comme dans la troisiéme expérience. Mais après que la Flamme est éteinte, la terre reste au fond du vase entiere, pure, sans aucun changement & parfaitement sèche.

EXPÉRIENCE XIII.

Examen d'un mélange fait d'Alcohol, d'Huile, de Camphre, de Coagulum, de Van-Helmont, & de Terre.

Voici une expérience très-agréable. Je mêle bien exactement ensemble de l'Alcohol, du camphre, de l'huile de térébenthine ; j'ajoute à ces trois choses du coagulum de Van-Helmont, qui peut se mêler facile-

ment avec elles; je paitris ensuite le tout avec de la terre fine faite de craie d'Angleterre pour en former une masse mélangée avec tout le soin possible; enfin j'y ajoute encore de la sciure de bois. Je l'allume en suivant la même méthode que ci-devant. Alors on voit que l'Alcohol brûle premierement, presque comme s'il étoit seul. Après qu'il est consumé, l'huile de térébenthine s'allume, & se fait remarquer par ses phénomènes ordinaires, & qui ont été décrits ci-dessus. Ensuite vient le tour du camphre, qu'on reconnîot aux marques qui caractérisent sa Flamme. Mais l'esprit alcali du sel ammoniac, la sciure de bois, & la terre reste au fond du vase. Cependant il faut remarquer que la Flamme que donne ce mélange est forte, inégale, rouge, bruiante, pétillante: au commencement il en sort peu de Fumée; mais ensuite la Fumée s'augmente insensiblement, jusqu'à ce qu'elle devienne très-noire & très-épaisse; sur la fin il se produit une suye fort noire & fort dense; on en voit même des floccons qui voltigent dans la cloche. La Flamme ne tou-

che pas la sciure de bois. Tout cela bien examiné, je crois qu'on en peut déduire la maniere dont la Nature s'y prend, pour consumer par le moyen du Feu une matiere combustible ; maniere qui différe beaucoup de l'idée qu'on s'en forme communément. Nous apprenons en même tems ici, qu'il n'y a peut-être rien dans toute la Physique de plus difficile à connoître que cette partie corporelle, qui est proprement & uniquement combustible dans une matiere, qui sert d'Aliment au Feu. Il est aisé de nommer l'Alcohol, les souffres, & les nitres qu'on ajoute ordinairement ici, mais fort mal à propos ; rien n'est plus facile que de dire que ces choses-là constituent la matiere inflammable. Mais la difficulté consiste à déterminer ce qu'il y a dans ces choses de purement inflammable, & je ne vois pas que jusques à present on ait rien dit de satisfaisant là-dessus ; beaucoup moins a-t-on déterminé quel est le changement que le Feu fait sur cette matiére lorsqu'il la brûle. Mais passons à autre chose.

SCHOLIE I.

L'Alcohol est le seul Corps entiérement inflammable.

Il ſuit premiérement de ce qui a été dit, qu'on a trouvé dans la Nature, & cela parmi les végétaux, une liqueur produite par la fermentation & par la diſtillation, qui eſt la plus ſimple de toutes celles qui ſont connues juſqu'à preſent, auſſi bien que la plus limpide, la plus légere, la plus mobile, la plus immuable, & qui peut ſe mêler parfaitement avec l'eau & avec les huiles : que cette liqueur échauffée par le Feu s'allume à l'approche de la Flamme, qu'elle brûle toute, qu'elle nourrit & qu'elle ſoutient la Flamme dans toute ſa ſuperficie qui eſt contiguë à l'air, & cela juſqu'à ce qu'elle ſoit conſumée de façon qu'il n'en reſte pas une ſeule goutte, & qu'ainſi la Flamme s'éteint ſans laiſſer aucun veſtige. On a donc trouvé une matiere qui mérite véritablement d'être appellée l'aliment du Feu, puiſque conſumée par une Flamme vive & pure, elle ſe convertit abſolument en un Feu très-pur, autant au moins que nos ſens peuvent en juger.

Car examinons bien la chofe ; que devient tout cet Alcohol ? Rien qu'une Flamme très-pure ; & cette Flamme qu'il a produite & qu'il a foutenue, n'a-t-elle pas toutes les marques phyfiques, qui caractérifent, comme nous l'avons vu, le véritable Feu ? Il n'y en a aucune de toutes celles que nous avons rapportées dans cette Hiftoire du Feu, qui ne fe trouve dans cette Flamme de l'Alcohol.

Il foutient par lui feul la Flamme qu'il produit,

Une feconde chofe qui fuit de ce que nous avons dit, c'eft que le Feu, qui eft une fois raffemblé autour de l'Alcohol, y refte toujours Feu, auffi long-tems qu'il y a de l'Alcohol, & cela fans qu'on lui ajoute de l'autre Feu par quelque moyen que ce foit. Dès qu'il eft allumé il demeure donc le même, & il n'a befoin d'aucun autre Corps, ni d'aucun autre aliment, pour continuer à fubfifter dans l'air ouvert.

mais qui périt dès qu'il eft confumé.

En troifiéme lieu, nous apprenons par ce qui a été dit, que dès que l'Alcohol eft confumé, il ne refte plus de Flamme ni de Feu, pas même pendant un feul inftant ; chofe certainement très-remarquable. Cet aliment

eſt donc la véritable cauſe à laquelle il faut au moins attribuer la préſence de tout ce Feu, puiſque la durée de ce Feu eſt égale à celle de cet aliment, & qu'il ne ceſſe pas auſſi long-tems qu'il reſte quelque choſe de celui-ci.

Il ne donne aucune Fumée.

En quatriéme lieu, il faut remarquer une propriété ſinguliere dans cet aliment du Feu, & dans la Flamme qu'il produit; c'eſt que, dès qu'il eſt allumé juſqu'au moment qu'il s'éteint, il ne donne aucune Fumée; tandis qu'il n'y a aucune autre matière combuſtible qui n'en donne quelque peu au commencement ou à la fin.

Mais il en ſort de l'eau.

Il eſt vrai qu'il s'exhale une vapeur, plus limpide que l'Eau, ne produit qu'une exhalaiſon fort tranſparente; & condenſée elle ne donne que de l'eau pure, où l'on ne découvre ni couleur, ni ſpiſſitude, ni graiſſe. Nous avons d'autant plus de raiſon d'être ſurpris de cela, qu'on n'a trouvé juſqu'à preſent aucun autre corps, ſolide ou liquide, qui nourriſſe le Feu ſans aucune Fumée.

Il ne produit ni cendres,

Nous apprenons en cinquiéme lieu, par les expériences précédentes, qu'il n'y a dans l'Alcohol aucune matiere

fixe incombuſtible : car s'il eſt parfaitement rectifié, tel qu'il doit l'être pour ces Expériences, il ne laiſſe pas même une tache après qu'il a brûlé, il ſe convertit tout entier en Flamme, ſans dépoſer aucunes féces. C'eſt encore là une propriété qui lui eſt particuliére : tous les autres corps, quoiqu'il y en ait quelques-uns qui donnent très-peu de cendres, laiſſent cependant toujours, après qu'ils ſont brûlés, quelque choſe qui ne peut plus être conſumé par le Feu. Le naphte, le pétrole, le camphre brûlent avec vivacité & donnent une Flamme très-claire, mais cependant ils dépoſent toujours au fond du vaſe, où ils ont brûlé, quelque choſe qui n'eſt pas ſi combuſtible. L'Alcohol eſt le ſeul qui ne dépoſe rien.

ni mauvaiſe odeur.

En ſixieme lieu, l'Alcohol en brûlant n'exhale aucune mauvaiſe odeur, différente de l'odeur qu'il répand lorſqu'il n'eſt pas en Feu. C'eſt encore-là une propriété qu'il a ſeul ; car tous les autres corps, lorſqu'ils brûlent, répandent une odeur de ſuye ou de brûlé. Cela pourroit faire croire que toutes les parties de l'Alcohol, en-

tiérement homogénes avant la combustion, restent telles pendant & après cette combustion; mais l'eau qui sort de la Flamme de l'Alcohol détruit cela, & nous apprend que cette liqueur renferme quelque chose d'incombustible.

Remarquons en septiéme lieu, que dans ce Corps, qui a seul dans le Feu les propriétés indiquées ci-devant, les yeux les plus pénétrans, lors même qu'ils sont armés des meilleurs microscopes, ne découvrent aucune particule solide. Par conséquent il n'est nullement essentiel à un Corps d'être solide pour pouvoir servir d'aliment au Feu, qui peut-être nourri par la matiere la plus liquide que les hommes connoissent.

Il ne contient rien de solide.

Nous savons en huitiéme lieu, que l'Alcohol est tel qu'il attire à soi l'eau pure & élémentaire, qu'il l'absorbe, qu'il s'unit avec elle; mais que la Flamme l'en sépare, en n'attirant à elle que les esprits purs de l'Alcohol, en les saisissant lorsqu'ils sont parvenus à la superficie du mélange, en les consumant & les convertissant en Flamme, pendant qu'elle rejette l'eau

Il retient l'eau.

qui se réunit & qui tombe au fond du vase.

On ne le produit qu'avec des végétaux.

Une neuviéme remarque qu'il faut faire ici, c'est que tout végétal connu, si seulement il est susceptible de fermentation, & s'il peut être distillé ensuite lentement, donne de l'Alcohol, qui est toujours précisément le même à tous égards. Mais si l'on sort du regne végétal, ou qu'on n'employe pas la fermentation, on ne trouve rien dans toute la Nature d'où l'on puisse tirer, par des opérations connues, quelque chose de semblable à l'Alcohol, & qui en ait les propriétés que nous avons décrites.

Il est cependant un corps composé.

Nous observons ici, en dixiéme lieu, qu'il y a cependant encore dans l'Alcohol, quelque rectifié qu'il soit, une diversité de parties, que la seule force du Feu est en état de manifester: une de ces parties est de l'eau, qui éteindroit le Feu si elle étoit seule, l'autre partie qui est inflammable, est consumée & réduite par le Feu en des particules si petites qu'elles sont invisibles. Van-Helmont même dit, que par le moyen du sel de tartre, il pouvoit convertir très-promptement les

eſprits de vin les mieux purifiés, la moitié en une eau très-pure, & que l'autre moitié reſtoit arrêtée dans l'Alcali. Mais j'ai toujours douté s'il ne falloit pas appliquer ce qu'il dit à l'eſprit de vin rectifié, à l'égard duquel cela eſt très-vrai, & non au véritable Alcohol fait comme il faut; je ne crois pas que perſonne ait jamais démontré ſur cette derniere liqueur ce qu'avance cet Auteur. Si cependant il eſt vrai, comme il y a toute apparence, que l'Alcohol ſoit composé de ces deux parties, il ſe trouvera ſemblable au ſoufre: l'un & l'autre ſont conſumés entiérement par le Feu, tous deux donnent une Flamme bleuë, & ſont compoſés d'une partie qui nourrit la Flamme, & d'une autre qui l'éteint; cette derniere eſt dans l'Alcohol une eau qui n'a aucune force, & dans le ſouffre c'eſt un ſel de vitriol très-acide, détrempé dans une petite quantité d'eau, & dont par conſéquent la vapeur cauſe une ſuffocation totale dans les poumons.

Nous voyons, enfin, que le Feu change & agite les végetaux ſolides

Le Feu produit ſur les autres corps

les mêmes changemens que sur l'Alcohol.

& composés de la même maniere qu'il change & agite l'Alcohol. Il n'en consume que la partie inflammable, & il dissipe & convertit les autres ou en une matiére, qui étant rassemblée devient visible de nouveau, & quelquefois même encore combustible, ou en une matiére fixe, qu'on appelle cendres ou féces.

SCHOLIE 2.

L'Alcohol a de la ressemblance avec le Feu.

Premierement, l'Alcohol a quelque ressemblance avec le Feu. Cela est sensible dans plusieurs effets. Il coagule le sang, la sérosité du sang, la bile; il brûle en quelque maniére les chairs, les nerfs, les entrailles, les blancs d'œufs, & le pain. Est-il donc un aiman du Feu? Ce qu'il y a de certain c'est qu'il attire à soi la lumiére qui est proche de lui. Quand il est exposé à l'action du Feu, résulte-t-il de là une effervescence, qui est la cause de la Flamme?

Les autres alimens du Feu donnent des féces.

Secondement, tous les autres corps liquides inflammables, quelques subtils qu'ils soient, lorsqu'on les allume avec les précautions indiquées

ci-devant, donnent toujours une fumée viſible & noire, de la ſuye, quelques féces, en un mot quelque matiére qui n'eſt pas entiérement combuſtible. Cette matiére non combuſtible n'eſt autre choſe, dans les huiles bien purifiées, que de la terre, à laquelle il reſte toujours quelque peu d'huile attachée, ce qui fait que participant de la nature du Charbon, elle conſerve encore quelque choſe d'inflammable. Quand on purifie ces huiles avec tout le ſoin poſſible, par une diſtillation ſouvent réïterée, elles dépoſent toujours de cette terre à chaque opération, elles deviennent toujours plus ſubtiles, elles brûlent toujours mieux; elles donnent moins de fumée, de ſuye & de cendres, & elles approchent plus de la nature de l'Alcohol; mais on aura beau réïterer les diſtillations, on ne les rendra jamais aſſez ſubtiles pour pouvoir être mêlées avec l'eau.

De quelle maniere le Feu agiroit-il ſur l'Alcohol, ſi celui-ci ne contenoit point d'eau?

En troiſiéme lieu, ce corps, que nous ſçavons être entiérement inflammable; dans le tems qu'il nourrit la flamme ne donne abſolument aucune fumée, ni aucune ſuye; il ne laiſſe

point de Féces; mais autant que nous en pouvons juger par les ſens, il ſe convertit tout entier en Feu, ou il donne ſeulement quelque peu d'eau pure. Si donc l'Art pouvoit parvenir à ſéparer de l'Alcohol, cette partie qui brûle, & qui juſqu'à préſent nous eſt inconnue, de l'eau qui ſe manifeſte par la combuſtion; & ſi cette premiére partie étoit expoſée ſeule à l'action du Feu, ou de la flamme, qu'arriveroit-il? Brûleroit-elle ſucceſſivement, comme cela lui arrive lorſqu'elle eſt mêlée avec l'eau? Ou ſeroit-elle conſumée, comme la foudre, en un moment? Si l'on vouloit pouſſer les ſpéculations là-deſſus, on pourroit dire bien des choſes; mais il faut être attentif à ne pas prononcer trop vîte, lorſqu'on fait profeſſion de ne rien avancer qui ne ſoit fondé ſur de ſolides expériences.

Ce qui eſt pur aliment du Feu diſparoît entiérement dans le Feu.

Après ce qui a été démontré je me crois autoriſé à aſſurer, en quatrième lieu, que tout ce qui n'eſt pas combuſtible dans une matière végétable, inflammable d'ailleurs, ſoit dans l'Alcohol, ſoit dans toute eſpèce d'huile, eſt ou de l'eau, qui lui eſt intimement

adhérente, ou quelque ſel, ou enfin de la terre. Si l'on pouvoit ſéparer ces choſes de l'huile, ou de l'alcohol, ce qui reſteroit ſeroit pur, ſimple, parfaitement combuſtible, & donneroit une flamme très-pure, ſans féces, ſans fumée, & ſans ſuye. Cela paroît ſi vrai, que cette vapeur limpide & ſubtile, qui s'attache aux parois de la cloche, lorſqu'on brûle au-deſſous de l'alcohol, n'eſt formée que de la partie aqueuſe qui n'eſt pas combuſtible. Ainſi toute cendre, fumée, ſuye, qui ſe trouve mêlée dans un corps véritablement inflammable, provient uniquement de l'eau, du ſel, de la terre, & non d'aucune autre choſe qui nous ſoit connue.

D'où viennent la fumée & les cendres?

Nous ſavons auſſi, en cinquième lieu, que des matières végétables, qui brûlent, donnent toujours d'autant plus de fumée, de ſuye, de vapeurs viſibles, qu'elles contiennent plus d'eau, de ſel, de terre, à proportion de leur huile ou de leur alcohol. Les expériences précédentes ne nous laiſſent aucun lieu de douter que cela ne ſoit très-univerſellement vrai. La raiſon en eſt, que quand les corps

brûlent, il en sort quantité de parties, qui, quoiqu'entraînées & agitées rapidement dans la flamme, ne peuvent cependant pas être converties en cette matière subtile que le Feu fait disparoître; mais ou elles sont poussées en haut hors de la flamme, ou elles tombent en bas. Comparez seulement ce qui arrive au bois verd, mis sur le Feu, avec ce qui arrive à ce même bois, lorsqu'il est sec, mais de façon pourtant qu'il ait conservé son huile, & vous aurez une preuve de la vérité de ce que j'avance ici.

Quels sont les corps les moins combustibles?

Nous comprenons, en sixiéme lieu, qu'il peut arriver que dans un végétal combustible, la partie incombustible, qui consiste dans l'eau, le sel, la terre, domine tellement, que l'autre partie inflammable, je veux dire l'alcohol ou l'huile pure, ne puisse plus être allumée par le Feu, & ne donne que de la fumée. Si l'on mêle une partie d'alcohol avec cent parties d'eau, on ne pourra pas allumer ce mélange, quoiqu'on lui donne un dégré de chaleur plus grand que celui de l'alcohol bouillant; au contraire, il éteint le Feu sur lequel

on le jette. Du bois bien huileux, mais verd & plein d'eau, donne de tout côté beaucoup de fumée, mais point de flamme. L'argile graſſe dont ſe ſervent les Potiers contient certainement de l'huile, qu'on peut allumer lorſqu'on l'a à part; mais cette petite quantité d'huile, ne ſauroit brûler dans l'argile même, parce qu'elle y eſt mêlée avec trop de terre. Si l'on examine la choſe avec attention, on trouvera que ce que je dis ici eſt applicable à tous les corps.

La force du Feu dépend de la matiere incombuſtible,

En ſeptième lieu, il faut cependant remarquer ici une choſe fort ſingulière, que je crois prouvée par les expériences précédentes; c'eſt que ſi l'action du Feu, ſur un végétal composé en partie de matiére combuſtible, & en partie de matiére non combuſtible, eſt aſſez forte pour allumer la matiére combuſtible, & pour diviſer & agiter en même tems celle qui eſt incombuſtible, alors la flamme qui réſultera de ces deux parties agitées enſemble, ſera beaucoup plus forte, que ne l'auroit été celle qu'auroit donné la matiére combuſtible,

rassemblée & brûlée à part. Car nous observons toujours, toutes choses d'ailleurs égales, que les flammes sont plus foibles, à proportion que la matiére qui les produit est plus pure. La flamme qui résulte de ce mélange de parties, est aussi beaucoup moins uniforme, que celle que donne une seule matiére entiérement inflammable ; elle est plus bruiante, quelquefois même elle est très-incommode par ses pétillemens ; elle produit aussi plus de fumée & plus de fèces ; & plus il y a de matiére incombustible dans le corps qu'on veut brûler, plus aussi tous les effets qu'il produira seront violents, si seulement on peut l'allumer.

Et de la pesanteur de l'aliment.

En huitiéme lieu, il est encore universellement vrai, que plus la partie incombustible, qui est unie à l'huile, est dense, compacte, ou pesante, plus cette huile donne un feu, & une flamme violente. La chose est sensible dans les différentes parties d'un même végétal ; car qui est-ce par exemple qui voulant faire un bon feu, ne préfere le bois d'un Arbre à ses fleurs & à ses feuilles ? Si nous com-

parons les différens bois, nous trouvons toujours aussi que ceux qui sont les plus pesants, produisent le Feu le plus fort, & que ceux qui sont les plus poreux, donnent le feu le plus foible. Qu'on compare le cedre au saule, le bois de fer au peuplier, on verra que la force du feu qu'ils produisent est proportionnelle à leur pésanteur.

Aucune matiere combustible ne brûle de soi-même; elle doit toujours être allumée par le Feu.

Il faut cependant, en neuviéme lieu, avoir égard ici à ce que j'ai dit ci-devant; c'est qu'aucun végétal ne brûle, s'il n'est échauffé auparavant par le feu, au point que son huile bouille. Or les corps légers sont plutôt échauffés par le même dégré de feu, que les corps pésants; ainsi ces derniers s'allument plus lentement, & les autres plus vîte; c'est pour cela qu'on ne s'avise pas de faire des allumettes de bois dur, mais de quelque roseau poreux. D'un autre côté aussi, plus un bois s'allume vîte, plus sa flamme est foible, & plus il s'allume lentement, plus son feu est bon, fort, durable. Ainsi plus le bois qu'on veut brûler est pesant, plus il faut auparavant de feu pour l'échauffer,

autrement il ne s'allumera pas.

l'Aliment du Feu brule successivement & avec ordre.

En dixiéme lieu, il suit de ce qui a été dit, que quand un végétal brûle, ce qu'il renferme de combustible, n'est pas consumé en un moment par l'action du feu, mais successivement. Et même dans cette combustion successive il se fait une continuelle consomtion & séparation de la matiére combustible; & cela de façon que ce qui est purement combustible, & par là même le plus léger brûle, se sépare, se change le premier; car c'est ce qui s'échauffe le plus promptement, & qui se meut & se dégage le plus facilement. Cela consumé, alors la matiére qui est moins combustible s'agite, s'échauffe, s'enflamme, se sépare. Et enfin après celle-ci, la partie la moins inflammable de toutes s'allume la derniere. Or plusieurs expériences nous font voir que cette derniere partie consiste dans un peu d'huile, très-adhérente à une grande quantité de terre fixe: ce qui nous apprend pourquoi on ne peut pas séparer cette huile de la terre qui la retient, dans des vaisseaux fermés, & sans une libre communication avec

l'air extérieur. Nous voyons auſſi pourquoi cette derniere matiére combuſtible, ne donne jamais un feu violent : c'eſt qu'à meſure que le corps brûle, une plus petite quantité d'huile ſe trouve adhérente à une plus grande quantité de terre : ce qui fait que cette matiére peut bien être pénétrée par le feu, & même luire, mais qu'elle s'enflamme rarement.

Il y a un tems déterminé, dans lequel le Feu eſt le plus violent.

En onziéme lieu, le feu ſoutenu par une matiére combuſtible, mais composée, eſt à ſon plus haut dégré de violence, à peu près lorſqu'il eſt parvenu à la moitié de ſa durée ; parce qu'alors tous les Elémens ſont en flamme en même-tems : auſſi voyons nous que ſur la fin on a beſoin de ſoufflets, pour lui conſerver ſon activité ; autrement les parties terreſtres, ſalines & fixes des cendres, répandues de tout côté, étouffent continuellement le feu, qui n'eſt plus nourri que par une petite quantité d'huile.

Le Feu, que l'alcohol produit, eſt toujours foible.

Il ſuit de-là, en douziéme lieu, que la flamme la plus pure, produite par une matiére entierement combuſtible, ſans aucun mélange d'autres

particules ne peut jamais donner un feu violent, & que celui qu'elle nourrit est toujours parfaitement uniforme : aussi les expériences précédentes nous ont-elles fait voir, que l'alcohol, l'aliment le plus pur du feu, donne un feu très-foible.

Effet de la matiére incombustible sur le Feu.

En treiziéme lieu, nous concluons, contre l'opinion communément reçue, que la force de la flamme, dépend autant, & peut-être même plus, de ces élémens incombustibles qui sont dans la matiéte qu'on brûle, que des élémens véritablement combustibles qui s'y trouvent. Ainsi la rotation des corpuscules immuables qui sont mêlés avec les autres, rassemble plus de feu dans l'espace qu'occupe la flamme, qui brûle quelque matiére combustible, que n'en rassemblent ces parties subtiles, volatiles, huileuses, qui sont aussi agitées dans cette même flamme.

Il y a dans la Flamme deux matiéres différentes.

En quatorziéme lieu, cela nous porte à croire qu'il y a dans le feu matériel une double cause qui le soutient : premiérement ce feu même, & le véritable aliment qui lui est propre, savoir l'alcohol seul & pur : se-

condement, les autres parties, qui ſeules ne pourroient pas nourrir ce feu, mais qui agitées dans la flamme, & s'elançant de tout côté, rendent ſouvent le feu beaucoup plus violent qu'il n'auroit jamais pû l'être par la ſeule premiere cauſe. Pour comprendre ma penſée, qu'on ſe rappelle qu'une demi-once de poudre à canon, allumée en plein air, donne une flamme, qui ſaute de tout côté, & qui ceſſe dans un inſtant; mais ſi l'on allume cette même quantité de poudre dans un canon de fuſil, chargé de quelques balles de plomb, elle chaſſe par ſon mouvement ces balles hors du fuſil, & cela avec une impétuoſité & une force incroyable, & telle qu'on ne remarque preſque rien de ſemblable dans les élémens de cette poudre, lorſque s'allumant en plein air, elle ſe réſoud en particules très-ſubtiles. C'eſt ainſi que ces corpuſcules durs & incombuſtibles agités & élancés au milieu d'une flamme rapide, communiquent à celle-ci une très-grande force.

Augmentation de la force du Feu.

En quinziéme lieu, la plus grande force de ce feu matériel peut donc

encore être augmentée par de l'eau ; du sel & de la terre, mêlés intimement ensemble, & avec la matière combustible, si seulement ce feu a assez de force pour leur imprimer un mouvement rapide.

Cause qui joint le Feu avec son aliment.

En seizième lieu, remarquons qu'il doit y avoir une cause qui conserve la flamme, ou qui fasse durer le feu une fois allumé. Il faut que cette cause tienne le feu étroitement appliqué à ce qui lui sert d'aliment, & qu'elle empêche qu'il n'arrive aucune séparation entr'eux, séparation qui assurement se feroit en un moment, tant est grande la force du feu. Cette cause est aussi nécessaire, pour que les parties dures & incombustibles, agitées par les autres, soient tellement retenues dans l'espace occupé par le feu, qu'elles ne puissent pas s'en échaper aisément, mais qu'elles y restent assez pour y être mues & agitées de tout côté : sans cela toutes ces parties sortiroient à chaque moment hors du feu qui les agite, & qui par-là se trouveroit privé du secours qu'il en tire pour se conserver dans son activité. Ainsi tout le feu ne dureroit qu'un

moment, ſans cette force réuniſſante, applicante & comprimante. Mais cependant cette cauſe ne doit pas tellement comprimer ces parties, qu'elle en faſſe une maſſe immobile; par-là le feu ſeroit d'abord ſuffoqué. Il faut, ce ſemble, que cette compreſſion ſoit telle, que les parties groſſieres, agitées dans le feu, tant les combuſtibles que les incombuſtibles, puiſſent s'échaper ſucceſſivement, à proportion qu'il en ſuivient de nouvelles qui commencent à être agitées. Or la cauſe la plus propre à cela eſt celle qui peut produire cet effet par une compreſſion & un relaxation réciproque & oſcillatoire, & qui cependant reſte toujours très-fluide, ſans être jamais réduite à l'état de ſolidité. L'Atmoſphère qui nous environne & nous preſſe de tout côté eſt préciſément telle. Il eſt donc néceſſaire de bien comprendre ici en quoi l'Atmoſphère contribue à la nourriture du feu. C'eſt ce que je vais tâcher d'expliquer le plus clairement qu'il me ſera poſſible.

On explique l'effet ou l'action de l'Atmoſphère ſur le Feu.

Si l'on allume ſur une plaque de fer, un feu fait d'un bois qui brûle

bien, & qui ſoit rangé de façon qu'il occupe un eſpace d'un pied du rhin en quarré ; l'Atmoſphère péſe ſur ce foïer avec tout le poids d'un priſme d'air, qui a une baſe égale à l'étendue du foïer. Or il paroît par les expériences de Torricelli que le poids d'un tel priſme varie en différens tems, mais de façon pourtant qu'il arrive rarement, qu'il y ait plus d'un dixiéme de différence entre la plus grande & la plus petite peſanteur de l'Atmoſphère. Mais ſi l'on ſuppoſe que dans ce tems-là l'Atmoſphère eſt auſſi péſante qu'elle peut l'être, c'eſt-à-dire qu'elle faſſe monter le Baromètre à la hauteur de 30 pouces du rhin ; ſi l'on ſuppoſe de plus que la gravité ſpécifique du Mercure eſt à celle de l'eau, comme 14 à 1, & qu'un pied cube d'eau, dans un tems ſerain, péſe 64 livres, poids d'Orfévre ; la preſſion de l'Atmoſphère ſur cette baze quarrée ſera alors de 2240 livres : tout ce grand poids agit donc alors ſur le foyer. Mais il y a dans ce foyer un Feu ardent, qui éloigne de tout côté, qui éleve avec une force prodigieuſe toute cette maſſe de l'Atmoſ-

phère, qui la chasse des endroits qu'il occupe, & qui par là même en augmente encore le poids. Or l'Hydrostatique nous apprend, que par la réaction de l'Atmosphère, le fluide dont elle est composée presse tous les points de la surface de ce Feu, qui par conséquent est reprimé de tout côté avec autant de force, que s'il étoit reprimé par une voute qui put soutenir, sans se rompre, un poids de 2240 livres. Ainsi les parties inflammables, qui sont agitées dans ce foyer par la force du Feu élémentaire, qui y est rassemblé, aussi bien que tous les autres Corpuscules mis en mouvement par la même cause, & qui tâchent de s'éloigner du Feu, tout cela dis je est continuellement repoussé par ce grand poids vers le centre de ce Feu, & cela toujours avec plus de force, à proportion que l'action intérieure du Feu est plus grande. Nous comprenons donc par là, que les parties du Feu, & celles de la matiére combustible, sont appliquées & comprimées les unes contre les autres avec une très grande force, & qu'en même tems cette propriété étonnante

qu'a le Feu de dilater & de mettre tout en mouvement, les agite & les fait tournoyer très rapidement pèle mêle les unes parmi les autres. Ne doit-il donc pas y avoir dans ce foyer un très grand frottement, entre toutes les parties solides; ces parties ne sont-elles pas plus fermement comprimées les unes contre les autres, à proportion que ce frottement excité par le Feu, est plus grand? Mais le Feu agit toujours par des secousses inégales sur l'Atmosphère, qui de son côté résiste toujours également. Ainsi le Feu qui est dans ce Foyer éprouve par ces retours continuels de l'Atmosphère, une action égale à celle qu'il éprouveroit s'il étoit frappé à chaque instant par un marteau de 2240 livres. Il y a plus encore; nous ne sçaurions douter que l'air ne bouille très-violemment sur le Feu: nous pouvons nous en convaincre en regardant du côté du Soleil un charbon exposé aux rayons solaires, les bouillonnemens de ce fluide élastique sont bien plus forts & plus fréquens au dessus du Feu du foyer. S'il arrive que ce Feu fasse moins de résistance en un endroit,

l'air preſſé par l'Atmoſphère s'y précipitera avec rapidité, mais étant dans un inſtant raréfié & repouſſé par la force du Feu, il ſera toujours dans un mouvement d'oſcillation très-rapide tout autour du foyer. Auſſi long-tems donc qu'il y aura dans ce foyer aſſez de Feu pour exciter de la Flame avec ce qui lui ſert véritablement de nourriture; auſſi l'ong-tems que le Feu pourra agiter rapidement les parties incombuſtibles qui ſont expoſées à ſon action; auſſi long-tems que ces parties feront ſi fort preſſées entr'elles par cette voute d'air qui les environne, qu'elles ne puiſſent pas s'échaper; auſſi long tems y aura-t-il dans ce foyer un frottement aſſez violent, pour y attirer autant de Feu qu'il en faut pour continuer la flamme: mais dès que le Feu élémentaire, ou la matiére combuſtible, ou ces parties groſſiéres & immuables qui doivent être agitées, viennent à manquer, auſſi tôt le Feu s'affoiblit & ceſſe. Il en eſt de même ſi l'air preſſe moins, ou qu'il devienne plus léger, le Feu s'affoiblit auſſi d'abord; & ſi cette légereté de l'air augmente conſidérablement, auſſi-tôt tout ſe diſ-

ſipe ; le Feu, les parties combuſtibles & celles qui ne le ſont pas ſe ſéparent, ſe fuyent les unes les autres. De là vient que dans le vuide de Boyle la flamme ceſſe d'abord, & le Feu étincelant qu'elle laiſſe après elle s'éteint auſſi bien-tôt après ; la raiſon en eſt qu'il n'y a plus là aucune application de parties. Ceci nous apprend pourquoi le vent augmente la force de la flamme ; c'eſt qu'il agit ſur elle de la même maniére qu'agiroit l'Atmoſphère ſi elle étoit plus peſante. Mais ſi le vent eſt ſi violent qu'il détruiſe la voute d'air qui environne le foyer, alors la flamme s'éteindra dans un inſtant, mais peut-être auſſi qu'au moment ſuivant le même vent qui l'a éteinte la rallumera. Si donc l'action d'un ſoufflet ſur le Feu n'eſt pas aſſez grande pour l'éteindre, en détruiſant cette voute d'air qui l'environne, elle appliquera plus fortement les unes contre les autres les particules du Feu, & par là elle augmentera la violence de la Flamme. Si l'on employe deux grands ſoufflets placés à l'oppoſite l'un de l'autre, & qui tous deux ſoufflent fortement ſur un même foyer,

on excite par là au milieu du Feu une Flamme très-vive qui réduit bientôt les métaux en fusion, & dont on se sert pour les ouvrages qui demandent un très-grand dégré de chaleur : on peut en voir tous les jours des effets, chez les Ouvriers qui travaillent l'or ou les autres métaux. Enfin, nous voyons ici la raison pourquoi le Feu est plus ardent à proportion que l'air est condensé par un plus grand froid : c'est qu'alors la voute de l'Atmosphere qui l'environne plus étroitement, le presse par là même davantage, & empêche ainsi plus efficacement les particules qui y voltigent, de s'en échapper avant que d'être assez diminuées par son action pour pouvoir passer à travers l'air même, & s'éloigner ainsi du foyer. Remarquons encore ici que le Feu presse le plus l'Atmosphere vers le haut, & qu'il la presse moins à la circonférence de sa base; ainsi l'air trouvant moins de résistance dans ce dernier endroit s'y jette, & oblige la Flamme & le Feu à s'élever; & comme le Feu est le plus condensé & par conséquent le plus

violent vers son milieu, de là vient que la Flamme s'éleve plus vers le milieu, que vers les côtés où la force du Feu diminue insensiblement : c'est-là la cause de la figure pyramidale de la Flamme ; mais dès que le Feu est environné d'un Corps solide qui empêche l'air d'en approcher, alors le feu, la matiere combustible & les particules qui sont agitées étant également pressées & réprimées de tout côté, perdent bien-tôt leur mouvement, la Flamme cesse & le Feu n'est pas long-tems à s'éteindre ; mais il se rallume promptement si l'on ôte ce couvercle, & qu'on permette ainsi à l'air d'en approcher.

Ce qui sert d'aliment au Feu, ne se convertit pas en Feu.

En dix-septième lieu & enfin, si nous refléchissons attentivement sur tout ce qui a été démontré & rapporté jusqu'à présent, nous n'y trouverons rien qui nous convainque, qu'aucune matiere combustible, exposée à l'action du Feu : j'ai cherché, j'ai examiné tous les argumens qui semblent le prouver, mais aucun ne m'a paru concluant. Je n'ose donc pas assurer que l'Alcohol, l'huile, ou quelqu'autre Corps que ce soit,

se convertisse en Feu par la combustion. J'avoue que les Corps qui sont parfaitement combustible sont tellement changés par la Flamme, & rendus si subtils qu'ils ne tombent plus sous nos sens; mais cependant cela ne nous suffit pas pour prononcer, sans risque de nous tromper, qu'ils sont réellement convertis en Feu.

De l'Aliment du Feu, tiré du Regne Animal.

Matiere combustible tirée des Animaux.

Après avoir traité avec toute l'exactitude dont j'ai été capable, de la matiere véritablement combustible, que fournissent les Végétaux, l'ordre veut que nous recherchions avec le même soin celle qu'on peut tirer des animaux; mais comme personne n'ignore que les Corps des animaux sont composés des Végétaux dont ils se nourrissent, & qu'ils convertissent en leur propre substance par la force de la digestion, nous avons presque épuisé dans l'histoire des Végétaux tout ce que nous avons à dire ici. Et effectivement, si nous devons croire ce qu'on en dit, les

humeurs du Corps Animal deviennent quelquefois si subtiles & si huileuses, qu'elles prennent Feu comme l'Alcohol, & qu'elles donnent comme lui une Flamme foible & pure. On raconte aussi qu'on a vu des Flammes s'allumer autour des exhalaisons sorties du Corps de certains Hommes; & Van-Helmont remarque, qu'un vent lâché contre une chandelle allumée, prend Feu. Si tout cela est vrai, il faut pourtant convenir qu'on en voit rarement des exemples; mais quant aux autres huiles des animaux, elles ne different presque en rien des huiles des Végétaux par rapport à l'inflammabilité; de sorte que tout ce que j'en pourrois dire ne seroit qu'une répétition inutile de ce que j'ai dit ci-devant. On tire aussi des animaux de l'eau, des esprits, des sels, des huiles, de la terre; mais tous ces principes sont de la même nature; ils se préparent, ils se purifient de la même maniere, ils produisent dans le Feu les mêmes effets, que ceux qui se trouvent dans les Végétaux. Ainsi tout ce que j'ai à recommander, c'est qu'on veuille

bien ſe rappeller & appliquer ici ce que j'ai dit ci-devant, & je penſe que cela ſuffira pour former une doctrine aſſez complette ſur cette matiere. Peut être croira-t'on que les Phoſphores qu'on tire des animaux, prouvent qu'ils contiennent quelques parties inflammables différentes de celles qui ſont dans les Végétaux; mais il faut ſavoir que la Chymie peut produire de ſemblables Phoſphores avec des charbons gras des Végétaux, ſurtout de l'eſpéce de ceux dont les ſucs approchent le plus des humeurs animales, telle qu'eſt par exemple la moutarde. Je crois donc que je puis me diſpenſer de m'arrêter plus longtems ſur cet article.

De l'Aliment du Feu, tiré du Regne Foſſile.

Une des choſes qu'il importe de remarquer d'abord ici, c'eſt que la même loi de combuſtibilité, qui a lieu dans la claſſe des Végétaux & des animaux, a lieu auſſi dans celle

des Fossiles ; car on observe que dans ces derniers il n'y a que les huiles qui soient inflammables, & que les autres Principes ne le sont point ; & même leurs diverses espéces d'huiles donnent moins de fumée, de suye, de cendres, à proportion qu'elles sont plus subtiles & plus légeres ; & qu'au contraire elles en donnent davantage à proportion qu'elles sont plus épaisses & plus pesantes. Peut-être même ces huiles sont-elles quelquefois d'une subtilité qui approche de celle de l'Alcohol ; quoique je ne sache pas qu'on en ait découvert jusqu'à présent aucune espéce assez subtile pour pouvoir se mêler avec l'eau.

Le Naphte ressemble le plus à l'Alcohol.

J'ai bien lu qu'en quelques endroits il distilloit des rochers une certaine liqueur qui prenoit Feu à l'approche d'une chandelle allumée ; & je me rappelle encore qu'on a quelquefois observé qu'il sortoit de certaines sources une liqueur qui s'enflamme de même ; mais ceux à qui nous devons ces observations, ne nous ont point dit si ces liqueurs combustibles avoient aussi la propriété de pou-

voir être mêlées avec l'eau. Il y a des Historiens qui nous disent que le Naphte de Babylone étoit si subtile & si volatil, qu'il prenoit Feu si aisément & produisoit une Flamme si peu dangereuse, que si on en dispersoit dans les rues, il s'allumoit par la Flamme des flambeaux qu'on portoit de nuit; de sorte qu'on auroit dit qu'il s'allumoit de lui même: on voyoit toute l'étendue des rues parsemée d'une Flamme bleue, mais foible & qui ne faisoit presque aucun mal. Cela me fait soupçonner que cette liqueur approche très-fort de la subtilité de l'Alcohol; car peut-être que dans les pays chauds, notre Alcohol répandu de la même maniere s'allumeroit, comme nous avons vu ci-devant qu'il s'enflammoit lorsqu'on le faisoit exhaler sous une cloche, & qu'on en approchoit une allumette; mais comme il n'est presque pas possible, à quelque prix que ce soit, d'avoir de ce véritable Naphte, on ne peut encore rien dire de certain là-dessus: celui qu'on nous vend en Europe sous ce nom là, est bien éloigné de cette grande inflammabi-

lité; il eſt beaucoup plus épais & plus tenace.

Après le Naphte c'eſt le Petrole. Le Petrole eſt auſſi une liqueur ſubtile à la vérité, mais qui cependant n'eſt pas comparable au Naphte des Anciens ou à notre Alcohol. Quand on le rectifie par la diſtillation on le rend bien toujours plus ſubtil & plus inflammable, mais cependant il demeure toujours huile, il ne devient point Alcohol. Au reſte il arrive ici la même choſe qu'aux Végétaux; c'eſt que plus la matiere huileuſe & inflammable qui ſe trouve dans les Foſſiles, eſt pure, ſubtile & légere, moins elle donne de fumée, de ſuie, de mauvaiſe odeur, de cendres, & en même tems ſa Flamme eſt plus légere, plus pure & plus foible.

Le Charbon de pierre. Les autres Foſſiles inflammables où ſe trouve mêlée une matiere craſſe, peſante & incombuſtible, s'allument avec beaucoup plus de difficulté : il faut qu'ils ſoient expoſés à l'action du vent ou d'un ſoufflet, pour brûler avec force; mais auſſi produiſent-ils une Flamme & un Feu d'autant plus violent: on le voit très-clairement dans le charbon de pierre lorſqu'il

est en Feu. Ces Corps donnent encore une fumée très-noire & épaisse, & même un peu puante, surtout lorsqu'elle est condensée en suye; ils laissent aussi une grande quantité de cendres fixes, insipides pour l'ordinaire, mais très-pesantes.

Enfin parmi les Corps fossiles qui servent d'aliment au Feu, on en trouve quelques-uns qui sont composés d'une huile entierement combustible, & en même tems d'un sel très âcre & très-acide, uni à cette huile. On comprend aisément que je veux parler du souffre. Pendant que sa partie huileuse & combustible s'en sépare en forme de vapeur: si on l'oblige de se réfroidir & de se condenser en la recevant contre les parois d'une cloche, elle donne une liqueur connue sous le nom d'esprit de souffre par la campane, & qui est très-ressemblante à cette liqueur, qu'on tire du vitriol par le moyen d'un Feu très-violent, & qu'on appelle huile de vitriol. Si l'on sépare exactement de cet esprit l'eau qui s'y mêle pendant que le souffre brûle, & qu'ainsi on le rende aussi pur qu'il peut l'être, c'est le flui- *Le Soufre.*

de le plus pesant qu'il y ait après le mercure, & sans exception le plus âcre de tous. Ainsi le Souffre ne s'enflamme qu'après qu'il est fondu & fortement échauffé par le Feu: ensuite quand ce qu'il a d'inflammable est allumé, alors cette partie pesante, âcre, saline, acide, est agitée, & atténuée; elle bout au milieu de la Flamme; par-là elle se dissipe de tout côté, & elle rend le Feu très-violent; mais quand après cela elle est assez divisée par l'action du Feu pour pouvoir s'échapper à travers la voute d'air qui l'environne, alors elle se convertit en une vapeur qui produit une très-grande inflammation dans toutes les parties du Corps d'un animal, auxquelles elle peut parvenir, & cause par-là même une suffocation dans les poumons. Tous les autres Corps qui sont exposés à l'action de cette vapeur, subissent des changemens très-singuliers suivant les différentes espéces dont ils sont, & suivant le rapport qu'ils ont avec cet acide, le plus puissant de tous ceux qui nous sont connus. On attribue mal à propos tous ces effets que

produit le souffre enflammé, au Feu élémentaire : il faut nécessairement faire ici quelque distinction, & se ressouvenir, que le souffre en Feu produit des effets qui sont dus en partie au Feu élémentaire, & à ce qu'il y a de combustible dans le souffre, & en partie à son acide qui est devenu volatil. Je ne crois pas qu'il soit nécessaire que je m'arrête à présent à rapporter en détail les Phénomènes que produisent dans le Feu les bitumes, l'asphalte, le Pissaphalte, ou la poix judaique ; ni de quelle maniere ils y sont changés : ce que j'ai dit suffit, je pense, pour nous mettre au fait à cet égard ; il est inutile de m'étendre davantage là-dessus. Tout ce que j'ajouterai ici, c'est que ces divers Corps sont un mélange d'huiles grasses fossiles, de sels, pour l'ordinaire acides, de terre & souvent de quelques parties métalliques ou pierreuses. Ainsi ce qu'ils ont de véritablement inflammable, c'est leur partie huileuse ; leurs autres parties forment des espéces de petits dards qui voltigeant & qui s'élançant de tout

côté augmentent la violence du Feu, ou font cauſe des effets phyſiques & ſinguliers qu'il opere ſur certains Corps.

Je crois en avoir aſſez dit ſur la nature de l'aliment du Feu, autant au moins que cela eſt néceſſaire pour le but que je me ſuis propoſé: ainſi je puis ce me ſemble déduire de toute cette hiſtoire, les Corollaires ſuivans, comme autant de vérités démontrées par ce qui a précédé.

Le Feu raréfie tous les Corps.

1. Le Feu ſimple, pur, élémentaire, en s'inſinuant dans les Corps, raréfie tous ceux qui nous ſont connus, ſoit qu'ils ſoient ſolides ou fluides, ou un mélange des uns ou des autres.

2. Cette propriété eſt tellement particuliere au Feu ſeul, que juſques ici on ne l'a découverte dans aucun Corps ſur lequel les hommes ont pu faire des expériences. Les effervesſcences, les fermentations, les dilatations ſingulieres de différens Corps confirment ce que j'avance ici.

Il eſt la ſeule choſe qui ſoit également ré-

3. Le Feu autant qu'il ſe manifeſte par cette propriété, eſt toujours

présent par tout, tant dans les Corps qui contiennent le plus de matiere, que dans le vuide le plus parfait. *pandue par tout.*

4. Le Feu est répandu par-tout d'une maniere très-uniforme, aussi long-tems qu'il n'y a point de cause particuliere qui le rassemble dans un certain endroit.

5. La premiere & peut-être la principale cause qui le rassemble, c'est le frottement de quelques Corps les uns contre les autres. *Il est rassemblé par le frottement.*

6. Le Feu de sa nature, se meut, ou du moins s'étend de tout côté. *Il s'étend.*

7. Mais cependant il peut être déterminé, de façon que ce mouvement ou cette expansion soit dirigée suivant des lignes parallèles ou convergentes; & c'est-là une autre maniere très-commune de rassembler le Feu.

8. Le Soleil est la principale cause qui peut ainsi diriger suivant des lignes parallèles le Feu, qui de sa nature n'est déterminé pour aucun côté particulier; au moins voyons-nous que le Soleil est pour cela d'une très-grande efficace. *Il peut être dirigé par le Soleil.*

9. La cause qui fait que les rayons

ignés deviennent convergens & se réunissent en un petit espace qu'on appelle foyer, est ou la réflexion, ou la réfraction.

10. C'est là une troisiéme maniere de rassembler le Feu.

11. On produit en un moment un Feu très-violent, en frappant rapidement avec un morceau d'acier froid un caillou aussi froid, & cela dans un lieu & dans un tems très froid. C'est donc encore là une quatriéme maniére de rassembler le Feu.

12. Ce Feu ne dépend donc aucunement du Soleil, quant à sa matiére.

13. Il demeure cependant quelque tems dans les Corps, & il est uni avec eux pendant ce tems-là.

14. Il demeure plus long-tems dans le corps avec lequel il est uni, à proportion que ce corps est plus dense.

15. Nous ne connoissons cependant aucun corps, qui puisse toujours retenir le Feu qui lui a été une fois communiqué.

16. Le Feu, auquel ce qui est dit dans ces 15 articles précédens peut s'appliquer, est réellement celui, que

tous les hommes s'accordent à regarder comme le Feu élementaire.

17. Outre ce Feu, il y en a encore un autre, comme le vulgaire se l'imagine, qui consume & réduit les corps combustibles en quelque chose d'invisible; qui, à ce qu'on croit est nourri & entretenu par un aliment, & auquel on attribue mal à propos le pouvoir de convertir en Feu les corps combustibles: on dit ordinairement que ce Feu commence à naître, lorsqu'on applique en plein air du Feu, qui existoit déja auparavant, à un aliment qui est propre à le soutenir. Par là on a trouvé un cinquiéme moyen, très-commun, de rassembler le Feu. *Le Feu nourri*

18. On ne connoit qu'une seule matiére qui nourrisse ce Feu de façon qu'elle en soit entiérement consumée, & qu'elle ne produise qu'une Flamme pure, qui, lorsqu'elle s'éteint faute de nourriture, ne laisse rien après soi. Cette matiére c'est l'alcohol pur, & l'alcohol seulement. *par l'alcohol,*

19. Outre l'Alcohol, les autres parties qui sont mêlées dans ce qui sert d'Aliment au Feu, étant mues *& par l'huile; est toujours le même.*

par le Feu avec les parties combuſtibles, en augmentent la force.

20. Lors donc qu'on allume du Feu, on ne produit pas, on ne crée pas un nouveau Feu, on ne le détruit pas non plus, ni on ne le change pas en l'éteignant. Peut-être auſſi que ce Feu n'a point de peſanteur : cependant le contraire de ce dernier article paroît être appuyé ſur tant & de ſi ſolides argumens, qu'il ſemble qu'il n'y a plus moyen d'en douter, ſurtout depuis que Boyle a écrit un traité ſur la maniére de peſer la Flamme, & moins encore depuis que Homberg a publié ſes obſervations ſur le poids conſidérable que le Feu élémentaire pur, ſans aucun mélange d'aucun aliment propre à l'entretenir, a communiqué à des corps incombuſtibles : ces obſervations paroiſſent prouver clairement que le Feu élémentaire peut tout d'un coup former une ſeule maſſe avec les corps, & augmenter très-ſenſiblement leur poids. La bonne foi, & l'amour de la vérité veulent que je rapporte ici les expériences faites ſur ce ſujet. Premierement, qu'on prenne du mercure

Il n'eſt pas peſant.

bien purifié par le moyen de quelque métal, & rendu ainſi plus liquide qu'il ne l'eſt naturellement ; qu'on le faſſe digérer pendant un tems ſuffiſant, dans un vaſe bien net, ſur la flamme d'une lampe allumée ; il ſe change en une poudre noire, blanche, rouge, & en même tems ſon poids augmente quelque peu par cette opération. En ſecond lieu M. Du Clos a démontré à l'Académie des Sciences que l'Antimoine calciné au foyer d'un miroir ardent, étoit d'un ſeiziéme plus peſant qu'auparavant, malgré tout ce qui s'en étoit diſſipé en fumée. Mais le fameux Homberg a examiné encore la choſe avec plus de ſoin ; en dirigeant dans un vaſe creux le foyer du verre de Tſchirnhaus, il ſemble avoir prouvé plus clairement, que le Feu s'unit véritablement aux corps, qu'il forme une même maſſe avec eux, & que de là il en réſulte de nouveaux corps tout-à-fait différens de ce qu'ils étoient auparavant, & conſidérablement plus peſants. Il a expoſé quatre onces d'antimoine martial pulvériſé, à l'action du grand verre ardent du Duc d'Orléans, à un pied & demi de

distance de son véritable foyer ; & il a eu soin de remuer souvent cette poudre avec une spatule de fer ; & cela jusqu'à ce qu'elle ne fumat plus ; car dans le commencement, & même pendant assez long-tems, il en sortoit une fumée abondante & épaisse ; l'ayant ensuite pesée, il trouva son poids augmenté de trois dragmes, & quelques grains, c'est-à-dire, environ d'un dixiéme. Cette même poudre exposée au véritable foyer du verre s'y fondit d'abord & y perdit un huitiéme du poids qu'elle avoit eu auparavant, outre ces trois dragmes, & quelques grains, c'est-à-dire, environ d'un dixiéme. Cette même poudre exposée au véritable foyer du verre s'y fondit d'abord & y perdit un huitiéme du poids qu'elle avoit eu auparavant, outre ces trois dragmes & quelques grains d'augmentation. Ainsi il est assez vraisemblable que la fumée qui avoit paru durant la premiére calcination, avoit emporté une demi once du régule, & que cette fusion avoit enlevé les trois dragmes du Feu qui s'y étoit insinué. La même chose arrive au Minium, à la

Chaux

chaux vive, & à d'autres matiéres, lorſqu'on les expoſe à l'action du Feu. Je ne doute point de la vérité de ces expériences, & des autres qui ont été faites par Boyle, ſur ce même ſujet: je ſuis perſuadé que ces grands hommes les ont faites avec toutes les précautions poſſibles, & qu'ils les ont décrites très-fidélement. Mais auſſi il eſt certain qu'une maſſe de fer de huit livres, bien pénétrée de Feu dans toute ſa ſubſtance, n'a reçu par là aucune augmentation de poids, & cependant il y avoit plus de chaleur ou plus de Feu dans ce fer qu'il n'en auroit pu acquérir à un pied & demi de diſtance du véritable foyer du verre ardent dont il a été parlé. J'ai placé ſur le baſſin d'une balance un morceau de fer rougi au Feu, je l'y ai laiſſé juſqu'à ce qu'il fut entiérement refroidi; mais je n'ai remarqué aucun changement dans ſon poids. La calcination de l'antimoine s'eſt faite dans un vaſe de fer ou de terre; on l'a continuellement remué avec une ſpatule de fer; cela ne peut-il pas avoir augmenté ſa maſſe? Le véritable foyer a d'abord chaſſé le Feu que l'on croyoit uni à

l'antimoine ; mais eſt-on ſûr que ce fut là véritablement du Feu? Toutes ſortes de corps, calcinés par ce même dégré de Feu, n'acquiérent pas une ſemblable augmentation de poids, mais ceux-là ſeulement qui contiennent beaucoup de ſouffre corroſif, tels que l'antimoine, le plomb, l'étain, le fer, l'orpiment. Peut-être donc que l'augmentation de leur maſſe, n'eſt due qu'à l'action de ce ſouffre qui leur mêle les particules qu'il ronge & qu'il emporte aux autres Corps ; & que ce ſont ces particules qui ſe ſéparent par la fuſion. Si l'on met dans un vaiſſeau de verre les corps qu'on veut calciner, le poids qui leur eſt communiqué par le Feu, eſt ſi peu de choſe, que l'on pourroit peut-être avec plus de raiſon l'attribuer à ce qui leur vient du verre, qu'à ce que le Feu leur ajoute. Ainſi il faut que toutes les expériences qui roulent ſur cette matiére ſoient faites à deſſein & avec toutes les précautions poſſibles ; puiſque rien n'eſt plus aiſé que de tomber ici dans l'erreur. Et pour qu'on ne croye pas que c'eſt par préjugé, & par un principe de partialité

en faveur de mon opinion, que je tiens ce langage, on n'a qu'à lire ce que que Du Hamel, si exact dans la description qu'il fait des Expériences, a écrit là-dessus dans son Histoire de l'Académie des Sciences p. 14. 15. On y verra les difficultés que ce prudent Ecrivain fait sur cette matiére, après avoir rapporté les Expériences dont j'ai parlé. On y trouvera aussi d'autres Expériences faites par le fameux Bouleduc, lequelles démonpresque le contraire.

On peut le rendre très-violent en le rassemblant.

21. On a vû ci-devant que ce feu élémentaire, pouvoit être prodigieusement augmenté en quelques endroits, desorte qu'il produisoit sur les corps certains effets physiques, qu'on ne peut guéres connoître par un autre moyen, & qui enrichissent considérablement l'Histoire naturelle. Nous en avons des preuves dans la Dioptrique, & dans la Catoptrique, & cela surtout si nous faisons concourir à une même action les expédients que ces deux Sciences nous fournissent. Ces effets méritent d'autant plus notre attention, qu'ils sont dûs uniquement au feu élémentaire pur &

ſans aucun mélange de matiére hétérogène ni d'aliment ; & qu'ainſi ils nous apprennent ce que le feu pur produit ſur les corps qui ſont expoſés à ſon action : on peut rapporter à deux claſſes les changemens qu'il opere ſur eux ; il diſſipe en un moment les corps tant liquides que ſolides, qui ſont volatils au feu ; quant aux corps ſolides qui ſont fixes, il vitrifie preſque tous ceux ſur leſquels on a fait des expériences, s'il ne les diſſipe pas. Ainſi donc le plus violent feu élémentaire, connu juſqu'à préſent, diſſipe ou vitrifie. Cependant, comme je l'ai déja dit pluſieurs fois, ce ſont là ſeulement les effets du plus grand feu que l'Art humain ait excité. Mais dans la nature le feu peut être réuni, & par là même augmente par une ſuite de dégrés infinie : ainſi il ne faut pas croire qu'on ait déterminé tout ce qu'il eſt capable d'opérer ſur les corps. Au contraire, le feu le plus violent qui nous ſoit connu, eſt peut-être à peine le commencement du plus grand feu poſſible : or comme nous voyons que dans la médiocre augmentation, que reçoit le feu en

passant du plus grand froid, à la chaleur du foïer produit par le miroir de Villette & le verre de Tschirnhaus réunis; comme nous voyons, dis-je, qu'entre les bornes étroites de cette augmentation, il produit des effets si différens, si singuliers & si merveilleux, quelqu'un pourra-t'il ici s'imaginer de connoître à fond tout ce que le feu est en état de produire sur les corps?

Et cela en différentes manieres.

22. On a vû encore, que le feu élémentaire, rassemblé auparavant dans un certain endroit par quelque cause que ce soit, pouvoit y être conservé par le moyen d'un aliment convenable; & que cet aliment étoit toujours ou de l'alcohol, ou de l'huile tirée des animaux, des végétaux ou des fossiles. Mais ce feu ainsi nourri, peut encore être prodigieusement augmenté, par l'accroissement du poids de l'Atmosphère, lorsqu'elle agit librement sur lui; par le soin qu'on aura de lui fournir en abondance de nouvelle huile, mêlée intimement en quantité convenable avec d'autres corps pésants; par l'action réïterée de plusieurs grands soufflets, dirigés au

centre du foïer. Or le dernier effet du plus grand feu de cette espèce qui nous soit connu, c'est sur les animaux & les végétaux la production du phosphore; sur les végétaux, la vitrification; & sur les fossiles, la fusion de l'or, qui supporte toute la violence de ce feu, sans souffrir d'ailleurs aucune autre altération.

23. Après avoir ainsi exposé tous les moyens physiques, qui me sont connus, de rassembler & de conserver le feu dans un certain endroit; il me reste encore à parler d'une autre méthode très efficace & très commune, de produire le même effet; c'est-à-dire, du mélange de divers corps: & là-dessus, il y a plusieurs choses très-surprenantes à remarquer: j'aurois trop à faire à les rapporrer toutes; il est cépendant nécessaire que j'en indique quelques-unes.

De la chaleur produite par le mélange de certains végétaux.

Il y a déja longtems que les Naturalistes ont remarqué, que le seul mélange de différens corps produit quel-

quefois ſubitement une chaleur, ou un froid aſſez conſidérable. Et cependant ni cette chaleur, ni ce froid, ne ſe trouvent dans aucun d'eux avant le mélange, ni ne durent que pendant que le mélange ſe fait; ce mélange une fois entiérement fini, la chaleur ou le froid ceſſent, & les corps reviennent à la même température qu'ils avoient avant que d'être mêlés. Le fameux Baron de Verulam eſt un des premiers à qui nous ſommes ſur-tout redevables de cette Hiſtoire du mélange des corps; Boyle & Hook l'ont beaucoup perfectionnée dans la ſuite. Je vais en donner quelques exemples; mais auparavant je dois décrire les Inſtrumens qui ont été inventés pour faire des expériences ſur cette matiére, & dont je me ſervirai dans la ſuite. ABC eſt un grand Thermomètre, rempli d'eſprit-de-vin coloré; il eſt appliqué contre une planche qui a une rénure au milieu, de façon que la partie inférieure MBA déborde au de-là du bois, & cela afin que rien n'empêche de la plonger dans les vaiſſeaux qui contiennent les liqueurs qu'on veut examiner. On marque ſur

PLANCHE V. fig. 1.

l'un des côtés de la planche E G les nombres des dégrés que l'esprit-de-vin parcourt en montant & en descendant ; pour qu'ils soient plus sensibles, on peint la planche en noir, & les dégrés se marquent avec du blanc. On place ensuite le vaisseau qui contient une des liqueurs qu'on doit examiner au dessous de ce Thermomètre, de façon que toute sa partie AB soit plongée dans cette liqueur ; on observe à quel dégré il est, après quoi on verse l'autre liqueur, & on les remue avec un tuyau de verre, pour qu'elles se mêlent bien ensemble : alors le Thermomètre indique d'abord le changement que ce mélange a produit, soit par rapport au chaud, soit par rapport au froid. Je passe à présent aux expériences.

EXPERIENCE I.

J'ai mis dans un vase deux onces d'eau de pluye, qu'on avoit rendue aussi pure qu'il étoit possible en la distillant dans un haut vaisseau & à un feu doux. J'avois dans un autre vase de l'esprit-de-vin commun, en égale

quantité. La chaleur de ces deux liqueurs étoit de 44 dégrés. Je mis un de ces vases sous le Thermomètre que je viens d'expliquer, & qui marquoit aussi 44 dégrés : je mêlai ensuite tout d'un coup les deux liqueurs, en les remuant avec un tuyau de verre qui avoit le même dégré de chaleur, on s'apperçut alors clairement que ce mélange les échauffoit au point de faire monter le Thermomètre à 52 dégrés. Nous apprenons de-là les vérités suivantes. 1. L'eau pure & l'esprit-de-vin exposés à l'air, avoient un égal dégré de chaleur, avant le mélange. 2. La chaleur de l'air, de l'esprit-de-vin & de l'eau étoit aussi la même avant ce mélange. 3. L'air & l'eau, l'esprit-de-vin & l'air mêlés ensemble, conservent le même dégré de chaleur qu'il avoient auparavant. 4. L'eau & l'esprit de-vin s'échauffent dès qu'on les mêle, non par une suite de la chaleur qui étoit auparavant dans ces deux liqueurs, car elles étoient également chaudes : mais 5. par l'effet de quelqu'autre cause physique cachée dans ces liqueurs. 6. La chaleur qui résulte de ce mélange, ne

duré que pendant que ce mélange se fait; elle cesse dès qu'il est fini, quoiqu'on agite ces liqueurs plus fortement qu'elles ne l'étoient pendant qu'elles se mêloient. 7. Ainsi toute la cause de cette chaleur considérable qui se produit ici, est uniquement la premiére application des parties de l'esprit-de-vin aux parties de l'eau: au moment de ce premier contact il naît un feu qui périt d'abord après. 8. Le feu qui se produit, ou qui se manifeste, par ce mélange, est un véritable feu élémentaire: son action sur le Thermomètre le prouve clairement. 9. Il doit s'être perdu beaucoup de feu, pendant le tems qu'il a fallu au mélange pour faire monter si haut le Thermomètre.

EXPE'RIENCE. II.

J'ai mis dans un vase autant d'eau, que j'en ai employé dans l'expérience précédente, & également chaude, c'est à dire de 44 dégrés; & dans un autre vase, une égale quantité d'alcohol, & qui avoit précisément aussi le même dégré de chaleur; le Thermo-

mètre étoit aussi à la même hauteur ; mais le mélange de ces deux liqueurs le fit monter à 62 dégrés. Voici les conséquences qui decoulent de là. 1. Tout ce qui a été dit sur l'expérience précédente, est vrai appliqué à celle-ci. 2. L'eau & l'alcohol mêlés ensemble s'échauffent considérablement, & même beaucoup plus que l'eau mêlée avec l'esprit-de-vin. 3. La cause de cette augmentation de chaleur dépend donc uniquement de la proportion qui est entre la quantité de l'alcohol & celle de l'eau avec laquelle il se mêle. 4. En versant de l'eau sur l'alcohol, on fait venir dans celui-ci plus de feu qu'il n'en avoit auparavant, quoiqu'il ressemble si fort au feu : car l'alcohol mêlé avec de l'autre alcohol, ne produit pas un plus grand dégré de chaleur : c'est l'eau qu'on lui mêle qui produit cet effet. 5. Moins l'eau qu'on verse sur l'alcohol, contient en soi d'alcohol, c'est-à dire, plus elle est pure, plus elle produit de chaleur dans l'alcohol avec lequel on l'a mêlé ; & au contraire.

EXPÉRIENCE III.

J'ai pris deux onces d'alcohol alcalisé, & autant d'eau très-pure; chacune de ces deux liqueurs séparée avoit 41 dégrés de chaleur, & le Thermomètre étoit aussi au même dégré. En mêlant ces liqueurs le Thermomètre monta à 54. Il suit de-là. 1. Que ce qui a été dit sur les deux expériences précédentes doit être répété ici. 2. Que l'eau & l'alcohol alcalisé mêlés ensemble s'échauffent davantage que l'eau & l'esprit-de-vin, mais moins que l'eau & l'alcohol pur. 3. Que par conséquent la cause de la chaleur de ce mélange, dépend du seul alcohol & de l'eau pure.

On peut comparer avec ce que je dis ici, ce qui est rapporté par le fameux M. Geofroy dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, An. 1723. pag. 53. Ces expériences nous font donc connoître des corps qui ont la propriété singuliére de produire de la chaleur, & cela seulement dans le moment qu'on les mêle; chose qu'il importe sur-tout de bien remar-

quer ici. A quoi il faut ajoûter que plus ce mélange se fait proprement, plus aussi est grande la chaleur qui en résulte, & que plus il se fait lentement, & successivement, moins sera grande la chaleur produite par la même quantité des liqueurs mêlées; & lorsqu'elles sont au point qu'il n'y a plus aucune particule d'eau qui ne soit attachée à une particule d'alcohol, il ne s'excite plus alors de chaleur. Inutilement sécouera t'on ce mélange, non-seulement la chaleur ne s'augmentera point, mais au contraire dans les trois expériences précédentes, dès que le mélange sera achevé, la chaleur commencera à diminuer, & la liqueur se refroidira successivement, jusqu'à ce qu'elle soit revenue, & cela en assez peu de tems, à la température de l'Atmosphère : c'est au moins là ce que j'ai constamment remarqué. Je tire donc d'ici les conclusions suivantes. 1. Au moment que les élémens de l'alcohol viennent à toucher ceux de l'eau, il se produit en même-tems une cause physique qui attire du feu. Mais quelle est cette cause? Il est difficile de le dire. Ce-

pendant on obſerve ceci ; c'eſt que dans le premier inſtant que ſe fait le mélange, les deux liqueurs, qui auparavant étoient tranſparentes, ſe troublent & reſtent opaques pendaut tout le tems qu'il ſe produit de la chaleur ; après quoi, leur tranſparence revient d'abord. Préciſément auſſi dans le même tems, il s'éleve une très-grande quantité de fort petites bulles, qui ſe meuvent au milieu de ces liqueurs mêlées, qui crevent tout d'un coup, qui diſparoiſſent, & qui renaiſſent ; mais qui ne paroiſſent plus dès qu'une fois toute la chaleur eſt produite. On ne ſauroit décider ſi ce ſont ces bulles qui par leur mouvement font naître la chaleur, ou ſi c'eſt la chaleur qui les forme, en raréfiant les particules d'air qui ſont dans le mélange. 2. Nous ſommes au moins ſûrs de ceci, c'eſt que cette chaleur dépend, non de l'union de la ſubſtance des deux liqueurs mêlées, mais de quelque autre cauſe qui ne ſe manifeſte qu'au premier inſtant que cette union a lieu. Ainſi il eſt très-vraiſemblable, que cette chaleur n'exiſte que pendant un petit moment dans l'endroit où elle eſt produite ; ce

qui eſt certainement quelque choſe de fort ſingulier. Peut-être même la poudre à canon n'eſt-elle pas allumée plus promptement par une étincelle qui la touche, que cette chaleur n'eſt produite par le mélange de ces liqueurs. 3. Plus nous examinons tout cela avec attention, plus nous ſommes incertains ſur la véritable cauſe qui raſſemble ici le feu. Y a-t'il quelque force attractive réciproque entre les élémens de ces liqueurs, qui ſoit cauſe qu'en s'approchant, ils ſe précipitent pour s'unir les uns aux autres, & produiſent ainſi par leur choc quelque peu de feu ? Ou, eſt-ce que l'attraction & enſuite la répulſion qui lui ſuccede, excite entr'eux un frottement très-rapide, d'où il réſulte de la chaleur ; frottement qui ceſſe, dès que les particules uniformement répandues les unes parmi les autres reſtent en repos ? 4. Comme cette augmentation de chaleur, qui réſulte du mélange de l'eau & de l'alcohol, a lieu quelle qu'ait été auparavant la température de ces deux liqueurs lorſqu'elles étoient ſéparées, il ſuit de-là que l'alcohol mêlé avec l'eau qui eſt dans no-

tre ſang, doit s'échauffer très-promptement juſqu'à un certain dégré, & pendant un certain tems, au de-là duquel il ne peut plus produire ſur elle aucun effet. 5. Par conſéquent des frictions faites avec de l'alcohol peuvent réchauffer les corps réfroidis par une humidité aqueuſe. De ces mêmes principes nous pouvons auſſi inférer quels effets doivent opérer ſur nous les bains & les fomentations préparées avec l'alcohol.

EXPÉRIENCE IV.

Si l'on mêle, comme dans les expériences précédentes de l'eau bien pure, avec le vin le plus fort qu'on pourra trouver, il ne réſultera de ce mélange aucune augmentation ni aucune diminution de chaleur, au moins qui ſoit ſenſible; car en effet il ſe produit bien quelque légere chaleur, mais qui eſt ſi peu de choſe qu'on a peine à la remarquer. Par conſéquent; 1. L'eau & le vin ſont des liquides également chauds par eux-mêmes, & ils conſervent leur même dégré de chaleur après qu'on les a mêlé. 2. Ainſi

le vin appliqué à quelque chose n'eſt pas propre à l'échauffer ſenſiblement plus que ne feroit l'eau. 3. La chaleur que le vin excite dans le corps humain ne dépend donc pas de celle qui exiſtoit auparavant dans cette liqueur, & qui s'eſt enſuite communiquée aux humeurs ; mais de la propriété qu'il a d'exciter & d'accélerer la circulation du ſang dans nos vaiſſeaux, & d'augmenter par-là le frottement entre ces vaiſſeaux & les humeurs qu'ils contiennent, ce qui y attire du feu.

EXPERIENCE V.

Si l'on mêle tout d'un coup de l'eau, & du vinaigre diſtillé & fait avec du vin fort, & ſi ces deux liqueurs étoient également chaudes auparavant, on ne remarquera aucune production de chaleur ſenſible ; le mélange aura le même dégré de chaleur qu'avoient les liqueurs ſéparées. Donc 1. L'eau & le vinaigre par eux-mêmes ſont également chauds, & leur chaleur n'augmente ni ne diminue point, ſoit qu'on les mêle ou qu'ils reſtent ſéparés. 2. La qualité rafraî-

chiffante qu'a le vinaigre, par rapport au corps humain, & qui eſt ſi eſtimée des Médecins ne dépend point d'un froid qui ſoit naturel.

EXPE'RIENCE VI.

Si l'on a dans deux vaſes différens de l'huile de Tartre par défaillance, & de l'eau bien pure, qui aient préciſément le même dégré de chaleur que l'air qui les environne, & qu'on les mêle enſuite auſſi exactement qu'il eſt poſſible, on ne remarque aucun changement de chaleur. Par conſéquent; 1. Cette premiére liqueur, qui nous paroît être une de celles qui renferment le plus de feu, n'eſt réellement pas plus chaude en ſoi que l'eau pure, quoique d'ailleurs elle ſoit ſi échauffante. Cette propoſition paroîtra un paradoxe à un homme à qui cette expérience n'eſt pas connue, & cependant rien n'eſt plus vrai. 2. Cette liqueur qu'on croit contenir tant de feu, ne diminue cependant point le froid de l'eau avec laquelle on la mêle. 3. Lorſque l'alcali fixe pénétré de feu eſt diſſout dans autant d'eau

qu'il lui en faut pour cela, il ne peut plus exciter de feu dans cette eau. 4. Cet alcali liquide mêlé avec l'eau de notre sang, ne peut donc pas non plus à cet égard, en augmenter la chaleur.

EXPE'RIENCE VII.

Prenez de l'eau & de l'huile distillée de Térebenthine, qui séparément ayent un dégré de chaleur égal à celui de l'Atmosphère; mêlez-les aussi intimement qu'il sera possible en les agitant, vous ne produirez pas par-là la moindre augmentation de chaleur. Voici ce qui découle de cette expérience. 1. L'huile essentielle distillée, qui a la propriété d'échauffer si fort le corps humain, & de le défendre si efficacement contre le froid, ne renferme cependant pas plus de chaleur en soi que l'eau froide & simple. 2. Cette huile, qui approche si fort de l'alcohol à plusieurs égards, ne communique aucune chaleur à l'eau avec laquelle on la mêle, au lieu que l'alcohol lui en communique un très-considérable. Ce Phénomène singu-

lier rend plus vraiſemblable encore ce que j'ai dit ci-devant ; c'eſt que le premier contact des parties de l'alcohol & de l'eau étoit la principale cauſe de cette augmentation de chaleur. 3. Cette huile en ſe mêlant avec l'eau de notre ſang ne peut pas non plus la réchauffer.

EXPE'RIENCE VIII.

La plus ſûre marque, peut-être, à laquelle on connoît qu'on a de l'alcohol bien préparé, c'eſt qu'on puiſſe le mêler intimement avec des huiles diſtillées ſimplement en le ſécouant ; car s'il contient la moindre quantité d'eau, il ne ſera jamais poſſible de les mêler parfaitement. Prenez donc de l'alcohol qui puiſſe ſubir cette épreuve, & de l'huile ètherée de Térebenthine bien purifiée : attendez que ces deux liqueurs ayent préciſément le dégré de chaleur de l'Atmoſphère : & alors mêlez-les : elles ſe confondront parfaitement l'une avec l'autre ; comme ſi vous mêliez de l'alcohol avec de l'autre alcohol ; mais que croyez vous qu'il en arrivera ? Il ne réſultera pas

de ce mélange la plus petite augmentation de chaleur. En cela il n'y aura rien d'extraordinaire pour le vulgaire; mais je ſuis perſuadé que tous ceux qui ſont au fait des expériences précédentes ſe ſeroient attendus à quelque production de chaleur par le contact intime des particules de l'alcohol & de l'huile : au lieu qu'on voit clairement que quoique l'alcohol ſe diſtribue auſſi entiérement & auſſi uniformement entre les parties de l'huile qu'entre celles de l'eau, cependant il ne peut produire aucune chaleur. Par conſéquent l'alcohol mêlé avec les huiles de notre corps, ne les échauffera pas plus qu'elles ne le font naturellement, quoiqu'il puiſſe produire cet effet ſur l'eau qui eſt dans notre ſang. Nous voyons par-là combien de découvertes nouvelles & inattendues nous pouvons faire, lorſque nous mêlons divers corps entr'eux, dans le deſſein de voir ce qui en réſultera. Continuons donc de faire uſage de cette méthode.

EXPE'RIENCE IX.

J'ai mêlé du vinaigre diſtillé, & de l'huile de Térebenthine, lorſque ces deux liqueurs priſes à part avoient 44 dégrés de chaleur, de même que l'Atmoſphère; ce mélange a produit inſenſiblement & ſucceſſivement une chaleur de 45 dégrés. Par conſéquent. 1. Le vinaigre & l'huile ſont des liqueurs également chaudes par elles-mêmes. 2. Leur mélange produit quelque peu de chaleur. 3. On commence à remarquer ici la propriété qu'ont les acides d'exciter de la chaleur lorſqu'ils ſont mêlés avec des huiles, quoiqu'en très-petite quantité: car M. Homberg a démontré que dans le plus fort vinaigre, il n'y avoit que $\frac{1}{80}$ de véritable acide. *Mem. de l'Acad. Royale des Sc.* T. I. p. 52. 4. Le vinaigre donc étant mêlé avec les huiles de notre corps, y cauſe quelque chaleur. 5. Le Vinaigre diffère entr'autres à cet égard de l'eau.

EXPÉRIENCE X.

J'ai pris du même vinaigre & du même alcohol, dont je me ſuis ſervi pour les Expériences précédentes, & qui étoient tous deux auſſi chauds que l'Air; je les ai mêlé; auſſi-tôt il s'eſt produit une chaleur qui a fait monter le Thermomètre de 42 à 52 d. Ainſi 1°. l'Alcohol & le vinaigre ſont par eux-mêmes également chauds. 2°. Leur mélange excite une chaleur très-conſidérable. 3°. L'Alcohol mêlé avec du vinaigre, acquiert plus de chaleur que quand il eſt mêlé avec de l'huile.

EXPÉRIENCE XI.

L'huile de tartre faite par défaillance, & l'huile de térébenthine, ayant chacune à part 45 dégrés de chaleur, font monter le Thermomètre à 48 dégrés lorſqu'on les mêle. Par conſéquent, 1°. Ces huiles ſont par elles-mêmes également chaudes. 2°. Mêlées enſemble elles produiſent une chaleur aſſez conſidérable.

EXPÉRIENCE XII.

J'ai pris trois parties de ce même vinaigre, & une de cette même huile de tartre par défaillance que j'ai employé dans les Expériences précédentes ; ces deux liqueurs étant ſéparées avoient chacune 46 dégrés de chaleur ; je les ai mêlées tout d'un coup, ſans qu'il en ſoit réſulté aucune augmentation de chaleur. Nous apprenons de là que le Feu n'eſt point raſſemblé par l'union de ces Sels oppoſés.

EXPÉRIENCE XIII.

De l'alcohol & de l'huile de tartre par défaillance, ayant le même dégré de chaleur que l'air, mélés auſſi intimément qu'il étoit poſſible en quantité égale, ont fait monter le Thermomètre de 64 à 68.

EXPÉRIENCE XIV.

J'ai pris de l'alcohol qui avoit 47 dégrés de chaleur ; j'y ai mêlé du Sel de tartre alcali, fixe, ſec & pur : auſſi-tôt

ſi-tôt le Thermomètre eſt monté à 51.

EXPÉRIENCE XV.

Sur trois parties d'eau bien pure; j'ai jetté une partie de ſel de tartre alcali, fixe & ſec; cela a fait monter le Thermomètre de 47 à 57.

EXPÉRIENCE XVI.

A trois parties de vinaigre, j'ai mêlé une partie de ſel de tartre alcali, fixe, ſec, ce mélange a fait monter le Thermomètre de 43 à 49.

EXPE'RIENCE XVII.

A trois parties d'huile de térébenthine, j'ai mêlé une partie du même ſel de tartre; cela a fait monter le Thermomètre de 43 à 48.

Voici ce que nous apprenons de toutes ces Expériences. 1. Les corps ſimples que la Chymie tire des végétaux ont par eux-mêmes un égal dégré de chaleur, ſçavoir celui qu'a l'Atmoſphère, dans le tems qu'on les examine. 2. Quelques-uns d'eux n'ac-

quèrent une plus grande chaleur que quand on les mêle, cette chaleur ne dure que pendant le tems que le mélange s'opère, elle se dissipe lorsqu'il est fini, & ces corps mêlés reviennent insensiblement à la temperature de l'Air. 3. La production de cette chaleur ne dépend donc pas de la substance même de ces corps, mais seulement de leur jonction actuelle. 4. L'alcohol & l'eau sont les principaux fluides tirés des Végetaux, qui ayent cette propriété, que je viens de décrire, de produire de la chaleur. 5. Le Sel de tartre & l'eau sont les principaux des corps solides & fluides dont le mêlange excite le plus de chaleur. 6. Après eux l'alcohol & le sel de tartre, produisent à cet égard l'effet le plus sensible. Passons à présent à l'examen des diverses parties des animaux; & ici apportons le même soin que dans les Expériences précédentes.



De la chaleur produite par le mélange de divers corps tirés des Animaux & des Végetaux.

EXPE'RIENCE I. *Faite en plusieurs manieres.*

Si l'on expose pendant quelque tems à l'air de l'urine fraîche, & qui a eu tout le dégré de coct on requis dans le corps d'un homme sain, elle acquiert la même température que l'atmosphère : & si alors on la mêle avec une égale quantité d'eau chaude au même dégré, ce mélange ne cause aucun changement dans le Thermomètre.

Si on la mêle avec de l'alcohol, sa chaleur augmente de 38 à 49.

Avec l huile de Téreb nthine elle ne souffre aucun changement.

Avec le S l de tartre elle fait monter le Thermomètre de 38 à 39.

Avec le plus fort vinaigre elle ne change point.

Avec l'esprit d'urine elle ne change pas non plus.

Avec le sel d'urine sa chaleur diminue de deux dégrés.

Avec l'esprit de nitre le Thermomètre monte de 38 à 43.

Avec l'esprit de sel de 39 à 43.

Avec l'huile de vitriol de 39 à 54.

EXPE'RIENCE II. *Faite en différentes manieres.*

L'urine d'un homme sain, tenue long-tems dans une bouteille fermée, pour qu'elle se corrompe entiérement, acquiert la même temperature que l'Atmosphère : si alors on la mêle avec une égale quantité d'eau pure, elle fait descendre tant soit peu le Thermomètre.

Mêlée de même avec de l'Alcohol sa chaleur augmente de 38 à 45.

Avec l'huile de térebenthine elle ne change point.

Avec le sel de tartre, le Thermomètre descend de 38 à 36.

Avec le plus fort vinaigre, il monte de 37 à 38.

Avec l'esprit d'urine, il descend de 38 à 36.

Avec le sel d'urine, il descend de 38 à 32.

Avec l'esprit de nitre, il monte de 38 à 40.

Avec l'huile de vitriol, il monte de 38 à 45.

EXPÉRIENCE III. *Faites en différentes manieres.*

Le ſel tiré de l'urine fraîche par la diſtillation, & ſans qu'on y ait rien ajouté que du ſable, mêlé avec de l'eau, de la maniere que j'ai déja ſi ſouvent indiquée, fait deſcendre le Thermomètre de 40 à 38.

Mêlé avec l'alcohol, le Thermomètre monte de 40 à 41.

Avec le ſel de tartre, il monte de 40 à 45.

Avec le plus fort vinaigre, il deſcend de 43 à 41. mais mêlé avec ce même vinaigre épaiſſi juſqu'à la conſommation de la moitié, il fait monter le Thermométre de 42 à 44.

Avec l'eſprit de Nitre, le Thermomètre monte de 43 à 60.

EXPERIENCE IV. *Faites en diverſes manieres.*

Avec de l'eſprit alcali, volatil & aſſez fort, tiré du ſel ammoniac &

d'une égale quantité de ſel de tartre; j'ai mêlé une quantité d'eſprit de vinaigre très-fort; ces deux liqueurs, qui ſéparées avoient le même dégré de chaleur que l'air ont fait monter par leur mélange le Thermométre de 44 à 48.

Ce même eſprit alcali mêlé avec du très fort vinaigre, fait monter le Thermométre de 44 à 47 ½.

Avec l'eſprit de ſel diſtillé avec du Bol, & enſuite rectifié, le Thermomètre monte de 46 à 64.

Avec l'eſprit de nitre diſtillé avec du Bol, il monte de 46 a 82.

De la chaleur produite par le mélange de divers corps foſſiles.

EXPE'RIENCE I. *Faites en pluſieurs manieres.*

A trois onces d'eau bien pure & qui a 47 dégrés de chaleur, je mêle une once de nitre purifié & réduit en poudre: le Thermomètre deſcend à 36.

A trois onces d'eau bien pure, & chaude de 48 dégrés, je mêle une

once de Borax pur : le Thermomètre descend à 45 ½.

A trois onces d'eau bien pure, & chaude de 46 dégrés, je mêle une once de sel marin. Le Thermomètre descend à 43.

A trois onces d'eau, chaude de 47 dégrés, je mêle une once de sel ammoniac ; le Thermomètre descend à 28.

A trois onces d'eau, chaude de 45 dégrés, je mêle une once d'huile de vitriol, non rectifiée ; le Thermomètre monte à 60.

A deux onces d'alcohol bien pur, & qui a une chaleur de 47 dégrés, je mêle une once d'huile de vitriol non rectifiée ; le Thermomètre monte à 60.

A trois onces de Vinaigre distillé, & chaud de 46 dégrés, je mêle une once d'huile de vitriol non rectifié ; le Thermomètre monte à 60.

La céruse mêlée avec de la foible eau forte, produit une ébullition qui fait monter le Thermomètre de 44 à 57.

L'ébullition de la rapure d'étain avec l'eau régale fait monter le Ther-

momètre de 44 à 56.

La limaille de fer excite dans l'eau régale une ébullition, qui fait monter le Thermomètre de 44 à 160.

J'ai fait plusieurs autres Expériences semblables, qu'il seroit trop long de rapporter. Cependant avant que de finir cet article, je dois faire une remarque ; c'est que si l'on veut avoir en peu de tems quelque chose de certain & de complet sur l'Histoire de la chaleur qui est produite par le seul mélange de divers corps, il faut commencer par examiner ceux qui appartiennent à une même classe d'un des trois regnes, végétal, animal, fossile, & marquer soigneusement ce qu'on aura observé : ensuite il faut mêler des corps qui sont de différentes classes, & cela en observant toujours les précautions requises. Je dois avertir en même tems ceux qui m'ont vu faire en public toutes les Expériences précédentes, qu'elles ont été faites assez grossiérement, & sans que j'y aye apporté tout le soin que j'aurois pu & que j'aurois du y apporter. La briéveté du tems m'obligeoit de me hâter. Il m'a fallu aussi me ser-

vir de grands Thermomètres, pour rendre ſenſible le ſuccès des Expériences à pluſieurs ſpectateurs : mais lorſqu'on plonge de tels Thermomètres dans une petite quantité de liqueur, ils doivent cauſer quelque changement dans la chaleur ou dans le froid qui réſulte du mélange, & par là, même, les Expériences ne ſont pas auſſi exactes qu'elles pourroient l'être. Je recommande à ceux qui voudront en faire de ſemblables, de ſe ſervir de Thermomètres de mercure, faits par M. Fahrenheit, ce ſont ceux que j'ai employé pour l'examen du froid artificiel, produit par le ſel ammoniac, & dont il a été parlé ci-devant. Ces Thermomètres indiquent les plus petites variations du chaud & du froid ; & leur volume eſt ſi petit, qu'ils ne cauſent preſque aucun changement dans la chaleur des liqueurs qu'on veut examiner.

Du Feu véritable produit dans un corps froid, par le ſeul attouchement de l'air.

L'induſtrie infatigable des Chymiſtes fait qu'ils découvrent tous les

jours des choſes qui étoient inconnues auparavant. Après l'invention de la poudre à canon, il n'y a aucune de ces découvertes qui ſoit plus ſurprenante, que la production artificielle de certains corps, qui ſont froids comme tous les autres, auſſi longtems qu'ils n'ont aucune communication libre avec l'air; mais qui s'allument, & qui même s'enflamment d'eux-mêmes, dès que l'air touche immédiatement leur ſuperficie, & cela ſans qu'aucun autre corps ni aucun feu en approche, & ſans qu'il ſe faſſe aucun frottement mécanique On a donné à ces corps le nom de Phoſphores; & je n'entend parler ici que de ceux qui produiſent du feu, & non de ceux qui donnent ſimplement de la lumiere dans les ténèbres, mais ſans exciter de feu.

Premiérement donc, ſi les humeurs des animaux, après avoir été auparavant bien putréfiées, ſont privées par l'action du feu de tout ce qu'elles renferment de volatil, ſavoir de leur ſel volatil, ou de leur huile, elles laiſſent une eſpéce de charbon : ſi l'on mêle enſuite ce charbon avec le triple de

ſable, ou de charbon de bois pulvériſé, ou avec deux parties de ce même charbon & une moitié d'alun; ſi l'on expoſe le tout dans une cornue faite de la même terre avec laquelle on fait les creuſets, à l'action d'un feu ouvert de revebère, qu'on augmente inſenſiblement juſqu'à ce qu'il devienne très-violent, & qu'on continúe alors aſſez long-tems dans le même état; ſi en même tems l'on a ſoin de placer la cornue dans le fourneau, de maniere que l'ouverture de ſon cou touche l'eau contenue dans un récipient, avec lequel cette même cornue ſera lutée exactement; ſi, dis-je, l'on procede de cette façon, le dernier dégré de feu, fera monter, après quelque fumée, une matiére péſante, de couleur cendrée, qui tombe par grains au fond de l'eau, qui ne s'y diſſoud pas, mais que la chaleur fait fondre, & peut reduire en petites maſſes ſous l'eau même. C'eſt là ce qu'on appelle le Phoſphore de Crafft, de Kunckel, de Boyle. On peut le conſerver long-tems en bon état, en le tenant dans un endroit froid, & cela dans un vaiſſeau rempli d'eau, &

bien bouché. S'il ſurvient une chaleur un peu conſidérable dans l'air, ce Phoſphore brille dans les tenèbres, à travers l'eau dans laquelle il eſt : expoſé à l'action d'un air ouvert & tiéde, il luit ; & ſi l'air devient un peu plus chaud, on voit, en le regardant avec le Microſcope, un mouvement d'ébullition, & une agitation continuelle entre ſes parties ; & peu après il s'enflamme, il ſe conſume, & il laiſſe quelque peu d'huile de vitriol, ou une liqueur qui lui reſſemble fort par ſon acidité & par ſa péſanteur. C'eſt donc là une nouvelle maniére d'exciter du feu, & très-différente de toutes les autres dont il a été parlé ci-devant. Eſt ce que l'air qu'on croit être dans un mouvement continuel d'ébullition, lorſqu'il eſt un peu chaud, agite & frotte les parties de ce Phoſphore, & excite premiérement ainſi dans cette matiére très-mobile, quoique d'ailleurs aſſez fixe, quelque chaleur, enſuite de la lumiére, & enfin de la flamme? Ce qu'il y a de vrai, c'eſt que dans un endroit froid, ce Phoſphore, quoique contigu à l'air, donne à peine une foible lu-

miére, & ne s'échauffe ni ne s'allume point. Dès qu'une fois il est enflammé, il ne peut s'éteindre que très-difficilement. A en juger par toutes ses qualités, & par l'analyse qu'on en fait en le brûlant, il paroît approcher très-fort de la nature du soufre commun bien purifié, mais il est plus mol, & se fond plus aisément, & à cet égard il ressemble davantage à la cire. Il differe cependant de ces deux corps, en ce qu'il ne lui faut qu'un très-petit dégré de feu pour bouillir & pour s'enflammer. Voyez *Boyl. Noctil. Aër. Slare. Philosoph. Transact.* 1683. p. 1457. *Homberg. Mémoires de Math. & Phys.* 1692. p. 74--80. *Nieuwentyt.* p. 520. *Hofmann. Observ. Chym. Phys.* p. 306.

Phosphore brûlant.

2. On a découvert ensuite une autre maniére, beaucoup plus belle encore que la précédente, de faire un Phosphore qui s'enflamme dès le moment qu'il est contigu à l'air, & il n'importe pas que celui-ci soit froid ou chaud. Le fameux M. Homberg est le premier qui m'en ait parlé dans une lettre écrite de Paris, en date du

16 Avril 1712, & qui me fut remiſe par M. Haſberg, lequel me fit part de bouche de diverſes obſervations remarquables ſur cet article. Enſuite la maniére de faire ce Phoſphore, rendue plus facile & moins déſagréable, fut publiée dans le Journal des Sçavans de l'Année 1716. *pag*. 60. Et remarquons ici que ces deux Phoſphores, tant celui qui a été décrit dans l'article précédent, que celui que nous allons décrire à préſent, ont à peu près la même origine : le premier a été découvert par un Alchymiſte qui cherchoit la Pierre philoſophale dans l'urine, & le dernier par un autre Alchymiſte qui pouſſoit le ridicule juſqu'à la chercher dans les excrémens humains. Voici ſa compoſition. Prenez quelque partie molle d'un animal, coupée en fort petit morceaux, ou quelques-unes de ſes humeurs, ou même de ſes excrémens : mettez cela ſur un petit feu dans une poële de fer, & remuez-le continuellement avec une ſpatule de fer, juſqu'à ce qu'il ſoit converti en une poudre ſéche & noire ; ou prenez quelque végétal réduit en parties fines ;

de la farine par exemple, & il n'importe pas de quelle eſpéce ; préparez là de la même maniere. Prenez enſuite une partie de cette poudre noire calcinée, & mêlez y quatre parties d'alun crud, que vous broyerez enſemble pour en faire une poudre très-fine, mettez le tout dans une poële de fer, faites le calciner ſur le feu, remuez-le, agitez-le, broyez-le toujours avec une ſpatule bien chaude ; lorſque l'alun fondu par le feu vient à former de gros morceaux, écraſez-les, & continuez de remuer cette matiere, juſqu'à ce qu'il n'en ſorte plus de fumée, & qu'elle ſoit entiérement convertie en une poudre fine, ſéche, fixe, & parfaitement noire. Rempliſſez alors de cette poudre les deux tiers d'un matras net, ſec, & dont le cou ſoit étroit. Bouchez l'entrée du cou de ce matras avec un bouchon de papier qui entre aiſément, afin que l'air puiſſe le traverſer librement, & que les vapeurs puiſſent ſortir facilement. Placez enſuite ce matras entre des briques ou dans un creuſet en l'environnant de tout côté de ſable, de façon qu'il ne touche nulle part par le fond

ou les côtés du creuſet & qu'on puiſſe voir cependant la matiere qui eſt au-dedans. Environnez encore le creuſet & le matras de ſable, & faites lentement & prudemment un feu de charbon autour, juſqu'à ce que le tout ſoit bien pénétré de chaleur: alors augmentez le feu, pour faire rougir le creuſet, le ſable, le matras, & la matiere qu'il renferme. Lorſque vous en êtes là, continuez le feu avec la même violence pendant une heure; & au bout de ce tems, le feu étant encore dans le même état, fermez exactement avec de la cire l'ouverture du cou du matras, deſorte qu'il ne puiſſe point y entrer d'air. Laiſſez alors réfroidir le tout de ſoi-même; & vous trouverez dans le matras un charbon noir & réduit en pouſſiére, formé de ce mélange de poudre & d'alun. Si vous tirez du matras quelque peu de cette matiere pour l'expoſer à l'air froid, au moment même elle prend feu & s'enflamme; mais auſſi dès qu'une fois elle a touché l'àir, elle perd cette propriété. Cette maniere d'exciter du feu, paroît être la plus ſinguliére de toutes celles qui ſont con-

hues, ſur-tout en ce que ce Phoſphore conſerve ſa force pendant plus de trois mois, ſi ſeulement l'on a bien ſoin qu'il n'ait aucune communication avec l'air extérieur. Or dans cette expérience nous avons un véritable charbon tiré du regne animal ou végétal, formé par la violence du feu, très-ſubtil, & par là même très-propre à entretenir & à nourrir la moindre éteincelle qui viendra ſur lui; comme cela paroît par ce qui a été dit ci-devant, lorſqu'on a parlé de la nature du charbon. Ce charbon eſt auſſi ſec qu'il eſt poſſible, comme on peut aiſément le comprendre par l'expoſition de tout ce procedé: s'il vient à contracter la moindre humidité, ne fut ce qu'un peu de l'humidité de l'air, l'expérience ne réuſſit plus. Il faut encore remarquer que la violence du feu a écarté tout l'air de ce charbon, car il faut boucher exactement le matras, lorſque le plus grand feu qu'il peut ſupporter ſans ſe fondre, en a chaſſé l'air, qui, s'il peut y rentrer, dérange toute l'expérience. Remarquons auſſi par rapport à l'alun, qui ſemble n'être qu'une pierre à chaux rongée &

convertie en forme de ſel par l'huile de vitriol, que cette longue calcination en fait ſortir l'air, le phlegme; & l'eſprit acide volatil qu'il renferme, & que l'huile de vitriol entiérement déphlegmée, & par-là même très-forte, reſte & ſe fixe dans cette terre ſéchée. Or de tels corps n'aiment pas à demeurer dans cet état de ſiccité; dès que l'air les touche, il les échauffe; il s'inſinue dans leurs pores qui ſont vuides avec une impétuoſité qui a été calculée ci devant; par là il cauſe un grand frottement entre leurs parties; & c'eſt peut-être là la raiſon pour laquelle il excite du feu, qui eſt enſuite ſoutenu & entretenu aiſément par ce charbon noir ſur lequel il tombe. Quelle que ſoit la cauſe de ce Phénomène, il nous prouve clairement, que le ſeul attouchement de l'air commun & froid, peut enflammer ſans le ſecours d'aucune autre choſe, un corps froid; deſorte que ce corps ſera auſſi ſûrement réduit en cendres, qu'il pourroit l'être par aucun feu connu. Nous ne pouvons pas en douter, quoique juſqu'à préſent nous ne connoiſſions aucune autre

expérience où cela réussisse aussi bien, toutes les fois qu'on le veut. Qui est-ce donc qui pourra déterminer les véritables bornes dans lesquelles la force du feu se trouve renfermée? Qui auroit jamais cru, il y a 40 ans, une telle chose possible? Qui pourra deviner les nouvelles découvertes qu'on fera dans la suite? Qu'arriveroit il si le matras qui contient cette poudre froide venoit à se casser, & que cette matiére se répandit sur de la poudre à canon?

Du Feu que produisent des Fossiles froids par le moyen de l'eau.

Feu produit par le Mélange du Fer, du souffre & de l'eau.

Si l'on prend de la limaille de fer crud, limé fraîchement & qui n'ait contracté aucune rouille, & qu'on la broye long-tems & fortement avec une égale quantité de soufre, pour en faire une poudre fine; ce mélange exposé à un air sec reste froid aussi long-tems qu'on le préserve de toute humidité; mais si l'on en forme une pâte épaisse en le paitrissant simplement avec une égale quantité d'eau; après quelque tems cette masse s'échauffe,

il en ſort des vapeurs, elle s'enfle, ſa chaleur augmente, il en ſort une fumée épaiſſe, chaude & ſulfureuſe, & enfin de la flamme. L'opération finie, on trouve une chaux brune, noire, fine; en l'arroſant d'eau, on tire du fer une eſpèce de vitriol, très-reſſemblant à ce vitriol de Mars, qu'on prépare ordinairement avec de l'huile de vitriol. Si l'on prend une quantité aſſez conſidérable de ces deux foſſiles, 25 livres de fer par exemple, & autant de ſoufre, & qu'on faſſe de tout cela une pâte avec de l'eau, & qu'on l'enterre à la profondeur d'un pied, au bout de 8 heures la terre qui eſt au-deſſus, commence à s'enfler; il en ſort des vapeurs ſoufrées, chaudes, & enfin de la flamme. De cette façon l'on peut produire un véritable feu ſouterrain. Voyez *Hiſt. de l'Acad. Roi. des Sc.* 1700. pag. 52. *Mem.* pag. 101. Comme le ſoufre eſt une huile inflammable coagulée avec l'acide le plus fort, ſavoir l'huile de vitriol; & comme le fer eſt un métal qui ſe diſſoud toujours dans l'acide de vitriol, en produiſant une très-grande chaleur; il ſemble que

quand ces deux corps, broyez ensemble & réduits en petites particules, viennent à se joindre étroitement, & en plusieurs endroits, & cela par le moyen de l'eau qui les unit plus fortement encore l'un à l'aute; il semble alors, dis-je, que l'acide du soufre commence à travailler sur le fer en le rongeant, & qu'il excite ainsi de la chaleur comme à son ordinaire; cette chaleur augmentant de moment à autre, cette solution augmente aussi, & par là même toute la masse devient chaude de plus en plus; ce qui fait enfin sortir de la flamme en partie de l'huile du soufre qui se trouve dégagé de son acide, qui est passé dans le fer, & en partie des vapeurs qui s'élevent du fer, dissout par l'huile acide du soufre, & qui sont très-inflammables, comme on peut le voir dans l'endroit cité, & dans Hoffman. *Observ. Phys. Chym.* p. 153, où l'on trouvera la chose confirmée par cette autre expérience. Mettez dans une phiole de médiocre capacité, & dont le cou soit coupé, trois onces d'huile de vitriol; mêlez-y douze onces d'eau; exposez cette phiole à une

chaleur moderée ; jettez-y à diverses reprises, une demi once ou une once de limaille de fer ; il s'en élevera une vapeur blanche, qui sortant par l'ouverture de la phiole, répandra une odeur soufrée qui tiendra de celle de l'ail ; si l'on en approche une chandelle, elle prendra feu tout d'un coup, & la flamme étant attirée & réflechie avec violence au dedans de la phiole, elle y produira des effets très-singuliers : desorte que la matiére qui forme cette fumée, ressemble parfaitement à de l'alcohol que le feu a réduit en vapeurs. Voilà donc encore une nouvelle maniére d'exciter du feu avec une matiere froide, qui n'est nullement inflammable, & cela par le moyen de l'eau. Je suis fort porté à croire qu'il y a plusieurs autres méthodes de produire le même effet, inconnues jusqu'à présent, mais qu'on découvrira peut-être dans la suite. Le foin humide, mis en monceaux, nous fournit un exemple tout semblable.



Du Feu produit par le mêlange de liqueurs froides.

Mettez dans une cornue, bien nette & féche, une demi livre de Nitre très pur, très sec, & réduit en poudre : mêlez y une égale quantité d'huile de vitriol rectifiée & bien déphlegmée : faites distiller ce mélange à un feu de sable doux, & soutenu pendant longtems ; vous ferez monter par là des vapeurs jaunes, qui, condensées dans un récipient sec & net ; vous donneront une liqueur, qui est l'esprit de nitre de Glauber. Si vous mettez dans un vaisseau de verre, un gros d'huile distillée de clous de Girofle, de bois de Saffafras, de Térebenthine, de semences de carvi, & que vous y mêliez un gros, ou un gros & demi de cet esprit de nitre de Glauber, il s'élevera une violente flamme du mélange de ces liqueurs, qui étoient froides avant que d'être mêlées. C'est là encore une expérience très-singuliére, & d'une grande utilité dans la Chymie : elle nous fait voir des liqueurs froides,

Feu fulminant produit par des liqueurs froides.

qui produisent en un instant une flamme très-vive, qui consume presque entiérement les deux liqueurs, & qui ne laisse que quelque peu de matiére résineuse au lieu de cendres. Elle nous prouve encore, que les plus forts acides mêlés avec des huiles, qui sont impregnées d'une grande quantité d'esprit recteur, forment une matiére très-ressemblante au soufre, & qui s'enflamme fort aisément. Voyez *Borrich. Act. Hafn.* 167. *Hoffmann. Obs. Phys. Chym.* 35---38. 112---115. *Slare. Philos. Trans.* n. 150. p. 291.

De la nature du Feu élémentaire. Il est corporel. 1. Parce qu'il est étendu.

Si nous examinons à présent attentivement ce qui a été dit ci-devant, nous pourrons peut être porter quelque jugement assez certain sur la nature du feu. Premiérement donc il est constant que le véritable feu élémentaire est un corps; puisque par ce mot nous entendons tous une chose qui peut être mesurée géométriquement par trois lignes perpendiculaires l'une à l'autre tirées d'un même centre, ou, comme on s'exprime à présent, une chose étendue. Tout ce qui a paru dans les expériences précédentes comme feu, a toujours été étendu. Car

ayez une boule ſolide d'argent, ſuſpendue à un fil, & preſque rougie au feu; plongez-là lentement dans de l'eau froide, en la ſecouant le moins qu'il ſera poſſible; le feu de cette boule ſe répandra inſenſiblement dans tous les eſpaces meſurables de cette eau; il échauffera d'abord le plus les parties voiſines, & enſuite les autres à proportion de leur éloignement, & de cette maniere il s'étendra véritablement. Les Thermométres placés dans cette eau à différentes diſtances de la boule, indiqueront les divers dégrés du feu répandu dans cette eau, ou dans l'eſpace qu'elle occupe; cela prouve donc que le feu ſe mêle avec les corps, ou avec l'eſpace, & que par conſéquent il eſt véritablement étendu. Toute l'hiſtoire du feu, qui a été rapportée juſqu'à préſent, démontre ſon étendue auſſi ſolidement qu'on peut démontrer celle de l'eſpace ou des corps qui y ſont contenus.

Une autre propriété commune à tous les corps qui ſont connus, c'eſt que tout corps peut exiſter ſucceſſivement dans le lieu qui eſt le plus voiſin

2. Parce qu'il eſt ſuſceptible de mouvement & de repos.

de celui qu'il occupe actuellement, & qu'ainsi il peut réellement se mouvoir, & cela en différentes maniéres; car ou il tourne sur son axe de façon que toutes ses parties prises ensemble restent dans le même, quoiqu'aucune d'elles, considérée séparément, ne demeure dans la même place où elle étoit auparavant; ou toute la masse, formée par l'union de ses parties, abandonne l'endroit qu'elle occupoit pour passer dans l'endroit voisin, & continue de se mouvoir ainsi; ou enfin ces deux mouvemens ont lieu en même tems. Or toutes les expériences précédentes nous ont fait voir que le feu se mouvoit de cette maniére; il n'y en a eu aucune qui ne nous ait rendu sensible le véritable mouvement physique dont il est agité. Il n'est donc pas nécessaire de s'arrêter plus longtems à le prouver. Mais la mobilité est tellement liée dans les corps avec la faculté de rester en repos, qu'on ne sauroit nier qu'un corps qui existe pendant un moment dans un certain espace, ne puisse être conçu comme y restant pendant deux momens; & c'est-là rester en repos. Or

comme tous les effets, que produit le feu par son mouvement, peuvent toujours être augmentés ou diminués; il ne paroît pas qu'il y ait aucune absurdité à dire, que le feu peut aussi rester dans un repos parfait, de même que tous les autres corps.

Une troisiéme propriété, & qui est particuliére au corps seul, c'est que tout corps solide entant que tel, existant dans un certain espace, s'oppose avec une force infinie, à ce qu'un autre corps semblable n'existe en même tems avec lui dans l'espace qu'il occupe. C'est ce qu'on appelle resistance, ou impénétrabilité. Démocrite donnoit à cette propriété un nom très-significatif; il l'appelloit ἀντιτυπία, ou repercussion; car je ne crois pas que par l'impénétrabilité d'un corps, nous entendions autre chose que la repercussion qu'éprouve un corps qui tend à s'emparer d'une place déja occupée par un autre. Mais certainement, si cette repercussion a lieu dans quelque corps, c'est dans le feu surtout qu'elle se manifeste. Il meut, & il change tous les corps, même les plus solides, desorte que jusques ici on

3. Parce qu'il resiste aux corps.

n'en connoît aucun à qui il ne cause quelque changement dans ses parties solides, & à qui il ne communique un mouvement, capable de le transporter avec impétuosité dans un autre endroit. Il y a plus; si nous considérons que le véritable feu pur & élémentaire dirigé & tombant sur certains corps, en est repoussé, ou refléchi de façon qu'il rejaillit du côté opposé avec une telle violence qu'il meut tout ce qui est en son chemin, alors nous voyons dans le feu une vraie répercussion, & nous trouvons qu'à cet égard il est de la même nature que les corps. Si des rayons de feu, par exemple, déterminés par l'action du Soleil, tombent sur le miroir de Villette, lorsqu'il est très-froid, & par-là même très-élastique ou très-refléchissant, ils sont refléchis de maniére qu'on peut presque en calculer la quantité, quand on connoît l'ouverture du miroir, & ils sont réunis en un foyer où ils donnent des preuves d'une très-grande force corporelle; force qui fait voir clairement que le feu résiste lorsqu'il se meut. Cet argument est plus convainquant encore;

ſi l'on fait cette remarque ; c'eſt que ſi ce miroir eſt fort échauffé, & par-là même s'il eſt plus dilaté, plus lâche, moins élaſtique & moins réfléchiſſant, les rayons de feu qui ſont repouſſés, ſe réuniſſent toujours en moindre quantité dans le foyer, à proportion que le miroir eſt alors moins dur. Cela me paroît encore prouver que le feu eſt corporel, & qu'il réſiſte ; puiſqu'il eſt réfléchi par les corps ſur leſquels il tombe. Il faut encore remarquer ici, que ſi l'on augmente la force des rayons de feu, en les réuniſſant étroitement, juſqu'à ce qu'ils puiſſent fondre le métal dont le miroir eſt fait, il ne ſe produit alors aucune réflexion, mais le feu, plus fort que le miroir, détruit ce dernier : preuve évidente, que cette réflexion n'a lieu que parce qu'un corps eſt repouſſé par un autre. Ajoûtons encore, que le feu élémentaire le plus pur, réuni & dirigé par les verres de Tſchirnhaus ſur l'éguille d'une Bouſſole, fait tourner cette éguille ſur ſon pivot, au moment qu'elle eſt expoſée à l'action de ſon foyer. C'eſt à dire, que cette éguille de fer eſt véritable-

ment mise en mouvement par une percussion corporelle. Or cette percussion, qui se fait sur un corps impénétrable, nous apprend que ce qui l'occasionne est aussi quelque chose d'impénétrable & de résistant. Le feu élémentaire est donc véritablement corporel; chacun de ses élémens est aussi composé de différentes parties unies ensemble; & il est assez vraisemblable qu'aucun pouvoir naturel ne sauroit les décomposer en parties plus petites, ni même changer leur figure. Ce merveilleux élément est donc immuable, quoiqu'il change tous les autres corps. Mais il n'est pas encore aussi certain, qu'on se l'imagine communément, que le feu ait une autre propriété, que les plus grands Philosophes de notre siécle attribuent à tous les corps sans exception; je veux dire qu'il ait une pesanteur proportionnelle à sa solidité. Quand je refléchis avec attention sur toute l'histoire du feu, je suis fort porté à croire qu'il ne tend pas plus vers le centre de la Terre, que vers tout autre point; qu'il n'a par lui-même aucune détermination particulaire, ni aucune af-

fection pour un lieu, ou pour un corps, plutôt que pour un autre. On peut le déterminer ſans aucune réſiſtance indifféremment de tout côté. Il exiſte par tout. Si aucune cauſe étrangére ne l'en empêche, il ſe répand dans tout l'Univers, & même par tout en égale quantité, & avec la même force. Tout cela, ſi je ne me trompe, a été démontré ci-devant par des expériences.

Les Corpuſcules du Feu ſont les plus petits qui nous ſoient connus.

Mais en ſecond lieu, les élémens du feu, que leur premiére propriété nous doit faire regarder comme corporels; ces élémens, dis-je, paroiſſent être les plus petits de tous les corps qui nous ſoient connus. Car s'ils ſont véritablement corporels, il faut néceſſairement qu'ils ſoient très-ſubtils; puiſqu'ils s'inſinuent très-aiſément dans tous les corps, même les plus denſes, & que traverſant toute leur maſſe, ils agiſſent dans toutes leurs parties pénétrables. Si l'on avoit une très-grande boule d'or maſſif, & qu'on l'expoſât pendant aſſez longtems à l'action du feu, elle pourroit être pénétrée par ce feu, de façon que toute ſa ſubſtance en deviendroit

rouge ; & ſi alors on la partageoit en deux hémiſphères, on trouveroit de la lumiere, de la chaleur, & toutes les autres propriétés connues du feu, dans chaque point de ſa ſubſtance intérieure. Ces élémens ſont même ſi ſubtils, que nous ne connoiſſons aucun corps, qui ſoit aſſez compacte, aſſez exempt de pores, aſſez denſe & aſſez épais, pour ne pas accorder un libre paſſage au feu. Nous pouvons empêcher tous les autres corps qui ſont connus, de paſſer en aucune maniere par les pores de certains corps. Nous voyons tous les jours, par exemple, que l'air, l'eau, les eſprits, les ſels, les huiles, & toute autre ſorte de corps, ne ſauroient entrer dans une phiole ſcellée hermétiquement, ou en ſortir lorſqu'une fois ils y ont été renfermés : le feu ſeul y entre & en ſort très-librement : lui ſeul en entrant & en ſortant produit tous les effets qui lui ſont propres. Je conviens à la vérité que la cauſe de la gravité, & la force magnétique, paſſent auſſi à travers tous les corps, en conſervant toute leur activité. Mais il n'eſt pas décidé que leur action dépende

d'une émanation de corpuſcules, & non pas de quelque autre cauſe qui nous eſt inconnue. J'avoue encore, que la cauſe de la gravité, & la vertu magnétique, traverſent, en un moment, & preſque ſans y employer aucun tems, tous les corps, & cela en conſervant toute leur force; au lieu que le feu a beſoin d'un tems aſſez long pour traverſer des corps bien épais. Mais cela nous prouve plus clairement encore que le feu eſt corporel, & nous porte à croire qu'il n'en eſt pas de même des deux autres choſes dont il s'agit. Voilà pourquoi j'ai dit que les élémens du feu, ſont les plus petits de tous les corps qui nous ſont connus, & que tous les hommes regardent comme de véritables corps. Car je ſuis obligé d'avouer que j'ignore, ſi Dieu n'a point créé dans le Monde corporel des corpuſcules, plus ſubtils encore que les élémens du feu. Tout ce que je prétend, c'eſt qu'il ne tombe ſous nos ſens aucun effet phyſique, d'où nous devions conclure, qu'il y a des corps plus petits que le feu. La ſolidité de l'or nous fournit encore une nouvelle

preuve de la prodigieuſe ſubtilité des élémens ignées : un ſeul grain de ce métal peut s'étendre ſur un lingot d'argent, de façon que l'épaiſſeur de la lame d'or ne ſoit que $\frac{1}{10|5000000}$ d'une ligne (*Acad. Roi. des Scienc.* 1713. 10), & cela ſans qu'on y puiſſe remarquer aucun pore, même à l'aide des meilleurs Microſcopes. Il y a plus : ſi l'on oppoſe aux rayons ſolaires, qui entrent dans une chambre obſcure, une feuille d'or, quelque mince qu'elle ſoit, elle n'accorde pas même un libre paſſage à la lumiére, on apperçoit ſeulement à travers quelque lueur tirant ſur le verd. Cependant un grand ou un petit feu, n'importe quel, peut s'inſinuer dans toute la ſubſtance d'une très-grande boule d'or maſſif. Car ſi durant un grand froid, on expoſe pendant quelque tems une telle boule à l'air, elle contractera dans toute ſa maſſe une temperature égale à celle de l'air, c'eſt-à-dire, qu'elle acquerra un dégré de feu égal à celui qui eſt dans l'air. Si enſuite on la met dans un feu violent, juſqu'à ce qu'elle ſoit entiérement rouge & ſur le point de ſe fon-

dre, elle contiendra alors une très-grande quantité de feu répandu dans toute sa substance. Mais tout ce feu s'échappe de cette boule, qui revient bientôt à la temperature de l'air. Cela nous fait voir que le peu de feu qui est dans ce liquide si subtil, je veux dire dans l'air, peut aussi bien s'insinuer dans toute la substance de l'or, en passant par ses pores, que le plus grand feu d'une fournaise ardente. Or si les pores d'une fine feuille d'or sont si petits, que doit-on penser de ceux d'une grosse masse de ce même métal, qui est cependant entiérement pénétrée de feu? Car sûrement quand on dit qu'un corps devient chaud ou froid, c'est précisément comme si l'on disoit, qu'il reçoit du feu en plus ou moins grande quantité. Je crois qu'en voilà assez pour prouver la prodigieuse subtilité du feu; elle paroîtra cependant encore infiniment plus grande, s'il est vrai que la matiére de la lumiere & des couleurs soit la même que celle du feu. Car si l'on a une chambre parfaitement obscure, & qui ne reçoive de lumiére que par un seul petit trou, pratiqué dans un des cô-

tés ; & qu'un homme qui a les yeux bien diſpoſés, après avoir été quelque tems dans les ténèbres, ſe place dans la partie obſcure de la chambre, vis-à-vis de ce trou ; il verra très diſtinctement tous les objets poſés au dehors, par le moyen des rayons de feu déterminés & diſtincts, qui partent de chacun des points viſibles de tous ces différens objets, & qui paſſent tous par ce petit trou, ſans aucune confuſion. Or ſi l'on refléchit ſur le nombre de points qui ſe voyent dans tout cet eſpace, où la vûe peut alors s'étendre ; ſi l'on conſidere que chacun de ces points n'eſt apperçû que par les rayons qu'il renvoye ; on aura l'idée d'une ſubtilité qui épouvante l'imagination. Si l'on réunit avec un verre convexe tous ces rayons, & qu'on les faſſe enſuite tomber ſur un papier blanc, placé à une diſtance convenable au-dedans de la chambre, on verra tous les objets, repréſentés aſſez en grand & très-diſtinctement ſur ce papier, c'eſt-à-dire, que tous les rayons tomberont deſſus, & que par conſéquent tout ce feu, qui ſuivant la ſuppoſition part en ſi grande

quantité de tant d'objets différens, peut se réunir assez pour passer librement par une si petite ouverture. Cela suffit donc pour nous démontrer que les élémens du feu sont infiniment plus subtils que tout ce que nous pouvons concevoir.

Il paroît, en troisiéme lieu, que ces corpuscules qui composent les plus petits élémens du feu, sont peut-être les plus solides de tous les corps. On comprend aisément, je pense, ce que je veux dire par-là : car par le mot de solide, je n'entend qu'une chose étendue qui résiste infiniment; & pour mieux éclaicir ma pensée, je dois ajoûter que par l'espace, j'entend une étendue qui admet, & qui donne passage aux corps solides. Ainsi un solide, dans le sens le plus absolu, est un Etre étendu, où il n'y a aucun tel espace pénétrable, mais qui est parfaitement impénétrable dans toute son étendue, & dans chacun de ses points. Si donc une masse étendue est composée de diverses particules véritablement solides, mais tellement jointes ensemble qu'elles laissent entr'elles de petits espaces vuides, qui ne renfer-

Ils sont aussi très-solides.

ment rien de ſolide ; il paroît alors clairement que cette maſſe eſt en partie corps, & qu'en partie elle contient du vuide. Il paroît auſſi de là que les plus petits élémens de tous les corps doivent être très-ſolides, mais que quand ils viennent à ſe joindre pour former une ſeule maſſe, ils ne ſe touchent pas dans tous leurs points, & qu'ainſi ils laiſſent pluſieurs vuides dans le corps qu'ils compoſent. Toute maſſe compoſée ſera, par conſéquent, toujours pleine de pores,& par-là même moins ſolide que les plus petits élémens dont elle eſt formée, conſidérés ſéparément; auſſi pourra-t'elle plus facilement être ſéparée ou diviſée en parties. Les derniers élémens ne paroiſſent preſque avoir aucun pore; on doit donc les regarder comme très-ſolides, & il eſt vraiſemblable qu'ils ne peuvent pas être diviſés par d'autres corps, mais qu'ils demeurent conſtamment les mêmes. Or comme il a été démontré que le feu eſt compoſé de corpuſcules très-petits; s'il y a des pores dans ces corpuſçules, ils ſeront en très-petite quantité, & ces corpuſcules ſeront les

plus solides de tous ceux qui sont connus. Et comme la substance impénétrable est réellement la substance même corporelle, peut-être que toute substance véritablement corporelle, considérée comme telle, est liée par une force infinie, & que rien ne pourroit la diviser: & quant à une masse formée par l'assemblage de diverses parties de cette substance, qui laissent entr'elles des vuides, peut-être n'est-elle divisible qu'à cause des pores vuides qu'elle a. Suivant cette doctrine le feu sera donc entierement corporel, immuable, incapable de souffrir aucun changement dans sa figure, & de se coaguler avec lui-même, ou avec quelqu'autre corps: cependant il aura à un très-haut dégré le pouvoir de diviser les autres corps, parce qu'il peut toujours entrer dans leurs pores, y déployer sa force, séparer les parties & les filamens liés ensemble, & réduire ainsi une masse en ses élémens, ou en disposer tellement les particules élémentaires, qu'il puisse traverser librement par ses pores, & suivant quelque direction que ce soit: on en a un exemple dans l'or,

que le feu réduit en fuſion, ſans lui cauſer preſque aucun autre changement. Mais ſi le feu, quelque ſubtil & ſolide qu'il ſoit, vient à être appliqué aux élémens parfaitement ſolides des autres corps, il y a apparence que tout le changement qu'il leur cauſe ſe réduit à les mettre en mouvement par une attraction ou une répulſion mécanique: c'eſt à cela que ſe borne toute ſa force; & la choſe eſt confirmée par un grand nombre d'expériences de tout genre. A l'égard de cette propriété, le feu eſt ce qui produit le plus de changement dans l'Univers, quoiqu'il ſoit lui-même la choſe la plus immuable qui nous ſoit connue.

Très-polis, Nous croyons, en quatriéme lieu, que ces élémens corporels, très-petits, & très-ſolides du feu, ont une ſurface très-unie ou très-polie; & par-là nous entendons une ſurface qui n'a aucune éminence dans toute ſon étendue, ni aucun enfoncement. Car ſi ſa ſurface étoit hériſſée ou raboteuſe en quelque endroit, les points les plus élevés ſeroient plus expoſés que le reſte à frapper contre les corps qu'ils rencontreroient; ainſi toutes les

fois que le feu agiroit, soit sur ses propres élémens, soit sur d'autres corps, celles de ses parties qui seroient le moins adhérentes au tout, auroient le plus d'effort à soutenir, & il semble qu'elles devroient continuellement être limées & emportées : ainsi les élémens du feu, & par conséquent le feu lui-même, seroient sujets à un changement perpétuel; ce qui ne s'accorde pas avec ce qui a été dit ci-devant. La grande solidité du feu, semble aussi demander qu'il ait une figure dans laquelle toutes ses parties soient rangées de façon que leur différentes couches soient également éloignées de leur centre dans tous leurs points : c'est-là la forme la moins altérable, & celle qui résiste le plus à toute transposition de parties. Si l'on fait encore attention à la facilité avec laquelle le feu pénetre dans tous les pores de toutes sortes de corps, & cela en quelque sens que ce soit, on comprendra que sa surface doit être telle qu'il puisse passer par tout, sans que rien l'embarasse : or cela ne pourroit pas être, si cette surface étoit hérissée de petits crochets, de petites

pointes, ou de quelque espece de duvet. Et encore, lorsque nous voyons que des rayons de feu, qui entrent en si grande quantité, & cependant si distincts, dans une chambre obscure, passent par un petit trou, sans se mêler & sans s'embarrasser les uns dans les autres; pouvons nous, dis-je, convenir que les points dans lesquels ils se touchent, ne doivent être extrêmement unis & polis, pour qu'ils ne s'accrochent pas les uns aux autres. Enfin, cette réflexion & cette réfraction si promptes des parties de la lumiére, qui ont constamment lieu & qui répondent si bien à l'effet d'une figure parfaitement sphérique, nous portent aussi à croire que les élémens du feu pur ont réellement cette figure. Il semble donc que nous sommes en droit de conclure de tout cela, que les plus petites parties constituantes du feu, sont des petites sphères très-polies.

Très simple. Toute l'Histoire du feu nous prouve, en cinquiéme lieu, sa parfaite simplicité. Par ce mot en entend l'état de ces corps, dont chaque particule est précisément de la même nature que

le tout : appliqué ici, il désigneroit que le feu est tel que chacun de ses élémens, considéré séparément, n'est qu'une masse parfaitement corporelle, sans aucun pore ; & que chacune de ses parties ressemble entierement à toutes les autres ; c'est-à-dire qu'elles sont peut-être toutes de petites sphères solides, qui considérées dans leur état de réunion sont aussi parfaitement les mêmes. C'est à cela donc que se borneroit la simplicité du feu, qui dépendroit sur-tout de ceci ; c'est que n'y ayant point daus la nature de corpuscules plus petits que le feu, celui-ci ne sauroit être composé d'autres parties héterogènes plus petites. Et effectivement la prodigieuse petitesse, la parfaite solidité, & la figure sphérique des élémens du feu, supposent nécessairement leur simplicité. Nous devons donc regarder le feu comme le plus simple de tous les corps qui existent. Il est vrai cependant, que la doctrine du grand NEWTON ne s'accorde pas avec cette absolue simplicité du feu. Cet illustre Philosophe, qu'on peut regarder comme le seul qui ait poussé ses connoissances

au de-là des bornes prefcrites à l'intelligence humaine, a trouvé, par l'analyse qu'il a faite des rayons de feu, qu'un feul de ces rayons pouvoit fe féparer en fept autres diftincts, & tout à-fait différens, non-feulement par leurs couleurs, mais par la maniere dont ils fe réfléchiffent, auffi bien que par leur refrangibilité. La diverfité qui regne entr'eux à l'égard de ces trois propriétés, fait voir qu'ils font de nature très-différente. Et cependant qu'elle n'eft pas la fineffe, & la fimplicité d'un de ces raïons ! Si donc, après que les hommes ont travaillé en tant de manieres différentes, pendant plufieurs fiécles, & en tant d'endroits différens, à faire connoître la nature du feu & de la lumière, une telle découverte étoit réfervée à notre tems, & au feul NEWTON; qui pourra fixer une borne pour les nouvelles découvertes qui fe feront à l'avenir dans la Philofophie naturelle ? Qui déterminera ce qu'on ajoûtera dans la fuite aux démonftrations Newtoniennes ? Il n'y a qu'un demi fiecle que tous les Philofophes croyoient, qu'un rayon de lumiere étoit fi mince, qu'ils

s'accordoient à ſoutenir que relativement à ſon épaiſſeur il étoit abſolument indiviſible. Cependant cet incomparable Géomètre nous démontre par des expériences & des argumens ſans replique, qu'un ſeul rayon eſt un faiſceau formé par ſept autres rayons tout-à-fait différens, appliqués les uns contre les autres ſuivant leur longueur, & qui peuvent ſe ſéparer; ſemblables en cela à ſept filets de ſoye très-ſubtils & de différente couleur, qui appliqués les uns aux autres forment un ſeul fil, ſimple en apparence, mais qui peut être toujours diviſé en ſept autres. Et qui nous aſſûrera que dans la ſuite, par le moyen d'inſtrumens dioptriques, ou autres, plus parfaits, & plus artiſtement travaillés que ceux qu'on a eu juſqu'à préſent, on ne découvrira pas encore une conſtruction plus compoſée dans ces ſimples rayons Newtoniens? Quoiqu'il en ſoit, nous ne pouvons ici qu'être pénétrés d'admiration, lorſque nous réfléchiſſons que le Créateur a accordée aux hommes une faculté qui les met en état, ſi au moins ils la cultivent avec ſoin, de décou-

vrir les loix qu'il a ſuivies dans la formation de l'Univers. Nous devons être pénétrés de vénération & de reconnoiſſance envers cet Etre ſuprême, de ce qu'il a bien voulu imprimer ſon image dans notre ame, & la rendre ainſi propre à comprendre, à rechercher, à aimer ce qui eſt vrai. Mais pour revenir à notre ſujet ; je remarquerai que ce n'eſt pas encore là toute la diverſité qu'il y a dans une ſimple particule de feu. Le même NEWTON a découvert une autre différence dans les côtés oppoſés d'un ſeul de ces rayons ſimples : en obſervant les Phénomenes de la réfraction, qui ſe fait par le chyſtal d'Iſlande, il a remarqué qu'il y avoit dans un des côtés d'un tel rayon, une propriété différente de celle qui ſe trouvoit dans l'autre côté. Comme dans un aiman, relativement à un autre aiman, il y a un pole qui attire ou qui repouſſe, il y a une propriété analogue à celle là dans un rayon, relativement à la ſubſtance tranſparente qu'ils traverſent. Ainſi, quoique le feu ſoit ſi ſimple, on y remarque cependant des diverſités à trois égards. 1. Par rapport à ſes ſept

différentes couleurs élémentaires. 2. Par rapport à la maniere dont il eſt réfléchi ou rompu, maniere qui n'eſt pas la même pour tous les rayons diverſement colorés. 3. Par rapport à la maniere dont les côtés d'un même rayon ſont différemment affectés par ce chryſtal particulier d'Iſlande. Puis donc qu'on remarque une ſi grande diverſité dans une Etre ſi ſimple, quelle ne doit pas être celle qui regne dans ceux qui ſont compoſés ? Nous obſervons conſtamment que les plus petits corps ont une très-grande conformité avec les grands. Si cette découverte, qui étoit réſervée au ſeul NEWTON, étoit reſtée dans l'obſcurité, je ſuis perſuadé qu'encore à préſent nous regarderions les rayons de lumiere, comme quelque choſe d'infiniment petit, & de parfaitement ſimple: au lieu que nous ſommes obligés d'avouer que le feu eſt à la vérité le plus ſimple de tous les corps qui nous ſont connus, mais de façon pourtant qu'on y remarque une diverſité très-ſenſible à pluſieurs égards.

Une ſixiéme propriété du feu, eſt ſa mobilité, qui eſt ſi grande, que nous *Toujours en mouvement.*

ſommes preſque ſûrs qu'il n'eſt jamais dans un parfait repos, en quelque endroit qu'il ſe trouve. Je dois avertir ici que par le mouvement du feu, je n'entend pas ce mouvement qui eſt commun à tous les corps, & qui a conſtamment lieu. Il eſt très-certain qu'il n'y a abſolument aucun corps dans l'Univers, qui ſoit dans un repos parfait, même pendant un ſeul moment. Les Planettes, les Comètes, avec leurs Atmoſphères, ſont continuellement agitées par des mouvemens très-rapides. Or nous ne connoiſſons point d'autres corps que ceux-là. Rien donc n'eſt en repos en quelque tems que ce ſoit; tout ſe meut très-rapidement & très-conſtamment, ſuivant des Loix que le Créateur a trouvé à propos d'établir. Mais j'attribue au feu un autre mouvement, qui lui eſt particulier, & qui ne ſouffre aucune interruption. On peut le démontrer par des obſervations très-exactes. Prenons de l'eau froide de 33 dégrés; elle ſera alors auſſi froide, qu'il eſt poſſible, c'eſt-à-dire, qu'elle contiendra auſſi peu de feu, que de l'eau pure peut naturellement en con-

tenir. Car dès qu'elle acquiert quelque peu de froid de plus, il eſt impoſſible qu'elle reſte alors plus long-tems eau; elle ſe convertit en une ſubſtance ſolide qui a preſque toute la dureté, la fragilité, & la tranſparence du verre, mais qui ſe fond & qui redevient eau par une chaleur de 33 dégrés; au lieu que le verre doit éprouver l'action d'un feu pouſſé bien au de-là de 600 dégrés, pour être réduit dans un état de fuſion & de liquidité, ſemblable à celui de l'eau. Cela nous fait donc voir que l'eau n'eſt eau qu'à cauſe du mouvement du feu qu'elle contient; qu'elle n'eſt point telle de ſa nature, conſidérée en elle-même & ſéparée de tout feu. Il en eſt de même du verre, des foſſiles, des ſoufres, des demi-métaux, des métaux; & peut-être de tous les autres corps. Ils ſont ſolides lorſqu'ils ne contiennent qu'un peu de feu, comme je viens de le remarquer à l'égard de la glace; mais ſi l'on augmente ce feu juſqu'à un certain point, alors ils ſe fondent d'abord, & ſe convertiſſent en une ſubſtance fluide à peu près comme l'eau; ils demandent pour cela plus

ou moins de feu, ſuivant que leur nature differe. Or comme il eſt démontré par les expériences de Fahrenheit, que la chaleur de l'Atmoſphère a été diminuée de 32 dégrés au-deſſous du point de congélation, nous ſavons que dans toute l'étendue de cette différence de 32 dégrés, le feu a toujours été en mouvement : ce mouvement, il eſt vrai, a toujours été diminué de plus en plus, mais il n'a jamais été entierement détruit : ce feu donc n'a pas même été en repos, dans le tems que tous les animaux & tous les végétaux périſſoient de froid ; par conſéquent ne ſommes-nous pas autoriſés à dire qu'il a été alors en mouvement ? Mais comme les mêmes expériences nous ont appris que l'Art a pû encore diminuer ce feu de 40 dégrés, nous ſommes à préſent très-ſûrs que dans le plus grand froid que la nature ait été en état de produire, le feu avoit encore 40 dégrés de mouvement de plus que dans ce froid artificiel, & qu'en paſſant par tous ces dégrés inférieurs il avoit le pouvoir de tenir toujours en fuſion certains corps, qui prenoient une conſiſtence

ſolide, dès qu'il diminuoit de quelque nouveau dégré : toutes les expériences que Fahrenheit a faites là-deſſus ne nous permettent pas de douter de ce que je dis ici. Ainſi le feu ſe meut encore conſtamment au milieu du plus grand froid, & ſon mouvement augmente de plus en plus, à proportion que ſa chaleur augmente : il ſe meut donc toujours. Le fameux ROEMER a tiré de pluſieurs obſervations Aſtronomiques, qu'il a faites pendant l'eſpace de dix ans, des concluſions très-ingénieuſes touchant la prodigieuſe vîteſſe du feu qui émane du Soleil ſur les ſatellites de Jupiter, & qui en eſt réfléchi juſqu'à notre Terre : ayant communiqué ſes Obſervations à HUYGENS, celui-ci a démontré évidemment que la lumiere parcourt dans l'eſpace d'une ſeconde 11000000 Toiſes. Voyez *Hugen. de Lum. p.* 6 & 7. Le feu ou la lumiere qui émane du Soleil, & qui eſt regardée comme le véritable feu élémentaire, aura donc une vîteſſe prodigieuſe, ſi elle part réellement du Soleil, & ſi tombant ſur les ſatellites de Jupiter, elle eſt réfléchie de-là juſqu'à

nous ; ce qui ſemble être le ſentiment des Newtoniens. Que ſi l'on ſuppoſe que tous les eſpaces par où elle doit paſſer, ſont pleins, comme le prétendent quelques Philoſophes, il faudra toujours convenir que l'action du feu lumineux, quelle qu'elle ſoit, ſe communique toujonrs avec cette même rapidité. Mais deux fameux Aſtronomes, Meſſieurs Caſſini & Maraldi, ayant examiné la choſe avec tout le ſoin poſſible, après des Obſervations très-exactes faites pendant pluſieurs années, ont trouvé qu'il s'en falloit beaucoup que le ſentiment de Roemer & d'Huygens fut vrai. Voyez *Memoir. de l'Ac. Roi. des Sc.* 1707. *Hiſt. pag.* 77. *& ibid. Mém. p.* 25. Je n'ajoûterai donc plus rien pour déterminer cette rapidité du feu, dont la connoiſſance dépend de queſtions ſi ſubtiles : il me ſuffit de remarquer, que moins on découvrira de ſucceſſion dans la propagation de la lumiere, plus on ſera ſûr qu'elle ſe fait rapidement.

Ils ne donnent pas naiſſance à un nouveau Feu.

Je puis ſûrement conclure, en ſeptiéme lieu, de tout ce qui a été dit, que quoique le feu élémentaire chan-

ge en mille manieres différentes tous les corps qui ſont expoſés à ſon action, il ne paroît cependant pas encore par aucune expérience, qu'il faſſe qu'un corps, qui ne participoit pas auparavant de la nature du feu, ſe convertiſſe en véritable feu élémentaire. Juſqu'à préſent donc aucune obſervation ne nous apprend que le feu puiſſe ſe multiplier lui-même, en convertiſſant en ſubſtance ſemblable à la ſienne ni en véritable feu, ce qui lui ſert d'aliment, ou tout autre corps. Au moins eſt-il ſûr que plus nous examinons de jour en jour tous les effets du véritable feu, moins nous trouvons de raiſons qui nous démontrent qu'il ait ce pouvoir, ou que les autres corps ſoient ſuſceptibles d'un tel changement. Nous pouvons auſſi conclure de ceci, que ſi le feu ne peut pas produire du feu avec quelqu'autre matiere que ce ſoit, il ne peut pas être produit non plus par aucun autre corps. Car quelle action pourroit produire du feu avec un corps qui n'eſt pas feu, ſi le feu lui-même n'a pas ce pouvoir. Nous ne voyons ſûrement rien dans le monde, excepté

Ni ils ne ſont pas produits par quelqu'autre matiere.

lui, qui puiſſe lui être comparé quant à l'efficace néceſſaire pour cela. Il paroît être le moteur univerſel, de qui tous les corps fluides, & peut-être la plus grande partie des ſolides, reçoivent lueur mouvement: jamais il ne naît, il n'eſt reproduit, & il n'eſt reſſuſcité: ſeulement il lui arrive de ſe manifeſter là, où auparavant il n'étoit pas ſenſible.

Il n'y a jamais de diverſité entr'eux.

Puis donc que nous avons lieu d'être perſuadés de la vérité de tout ce qui vient d'être dit, nous pouvons aſſurer avec fondement que le Feu élémentaire eſt le même par tout dans tous les corps qu'il échauffe, de quelque façon qu'il ait été produit, quel que ſoit l'aliment qui le nourriſſe & la maniere dont il eſt entretenu. C'eſt donc ſans raiſon que les Chymiſtes ſe plaignent de ne pouvoir pas employer le Feu pur dans leurs ſubtiles opérations pour leſquelles ils croyent avoir beſoin du Feu le plus pur, du Feu des aſtres, du Feu céleſte, ſolaire, élémentaire & incorruptible. S'ils avoient fait attention à tout ce qui précéde, ils ne ſe ſeroient pas inquiétés pour une

chose ainsi inutile. Car toute la chaleur qui est produite dans les corps des animaux, des végétaux & des fossiles, vient toujours & uniquement de ce même Feu ; & quand il pénétre dans la cavité d'un vase en traversant le verre, il y produit précisément les mêmes effets qu'y produiroient les plus purs rayons solaires, & il est aussi pur qu'eux. La chaleur de l'alcohol allumé, & celle des charbons fossiles agissant sur quelque matiere renfermée dans un vase de verre bien net & scellé hermétiquement, produisent aussi toujours le même effet, si elles sont poussées au même dégré, & si on les applique de la même maniere. Bien plus, si le Feu, qui a été produit par la putréfaction de quelque corps corrompu, passe à travers un verre épais, il est aussi pur, aussi simple, aussi exempt de mêlange, que s'il devoit son origine au Soleil dans le tems le plus serein. La chaleur donc qui doit sa naissance à la pourriture, à la fermentation, à la putréfaction des excrémens des animaux, est la même que tout autre chaleur, si on ne la conti-

dere qu'entant que feu. Ainſi je ne vois pas la raiſon de la préférence qu'on donne à la chaleur du fumier de cheval par deſſus tout autre chaleur du même dégré & appliquée de la même maniere. Par conſéquent, il n'y a qu'un ſeul & même Feu dans la nature. Le Feu élémentaire & le Feu artificiel ne différent jamais l'un de l'autre.

Le Feu ordinaire eſt auſſi le même excepté qu'il eſt mêlé avec d'autres corps.

On ne doit cependant pas étendre ce que je dis ici au Feu ordinaire de nos foyers ; celui-ci eſt mêlé de toutes ſortes de corps qui y voltigent de tout côté. Ces corps, ſuivant qu'ils ſont de nature différente, ou ſuivant les changemens que le Feu opére ſur eux, agiſſent ſur les autres corps expoſés à leur action, tout autrement que ne feroient les rayons ſolaires réunis par un verre ou par un miroir ardent. Ils agiſſent auſſi fort différemment les uns des autres, ſuivant qu'ils ont des propriétés différentes. Mais alors cette variété d'action ne dépend pas du Feu, entant que Feu ; mais elle dépend & du Feu & des Corpuſcules dont il eſt mêlé : ces Corpuſcules produiſent cer-

tainement un très-grand nombre d'effets variés qu'on attribue mal-à-propos à quelque diverſité dans le Feu qui eſt conſtamment le même. Ajoûtons encore que le Feu agit différemment ſur les corps, ſuivant qu'il eſt ſoutenu par différens alimens, de la maniere dont il a été parlé ci-devant. Les alimens le rendent ou plus fort ou plus foible, ou ils ſont tels que leurs particules emportées & agitées par le Feu, ſe mêlent plus ou moins avec les corps ſur leſquels il travaille.

Feu fait avec de l'Alcohol,

A cet égard donc le Feu, qui paſſe pour le plus pur, eſt celui qui eſt excité & nourri par de l'Alcohol enflammé ; c'eſt celui qui inſinue le moins de particules combuſtibles dans les corps expoſés à ſon action, & qui par là même leur communique le moins d'impuretés.

avec des huiles très-pures.

Le Feu le plus pur après celui-là, eſt celui qui eſt nourri par des huiles, qui ont été ſouvent diſtillées, par des huiles ſur-tout qui ont été diſtillées après avoir été mêlées avec quelque ſel Alcali fixe, & qui par là ont été rendues très-fines, très-ſimples, ſubtiles & limpides comme l'Alcohol.

Ici il faut rapporter le Naphte & le Pétrole, où les mêmes propriétés dominent.

avec du charbon, du bois, des tourbes.

Le Feu, qui occupe le troisiéme rang par sa pureté, est celui des charbons de bois bien préparés. Ensuite c'est celui du bois pur ; & après celui-là vient le Feu qui est fait de tourbes. Et il faut remarquer qu'il y a deux sortes de tourbes ; les unes se trouvent dans les bruyéres dont on enleve la surface qui fournit au Feu un aliment assez pur : les autres se font avec une espéce de limon humide, noir, gras, qu'on tire des tourbieres, qu'on séche ensuite au soleil, & qu'on partage en parallélepipedes : ces tourbes font un beau Feu, un Feu sain & tranquille, dont l'illustre Boyle faisoit beaucoup de cas.

avec du charbon de tourbes.

Le charbon de cette derniere espece de tourbes, qu'on a bien préparé en le pénétrant de Feu dans toute sa substance, jusqu'à ce qu'il ne donnât plus de fumée sensible & qu'alors on a éteint ; ce charbon, dis-je, lorsqu'il est sec, prend Feu très-aisément & est fort propre à plusieurs usages, parce qu'il ne donne ni fu-

méc, ni mauvaiſe odeur; & parce qu'une fois allumé il conſerve ſon Feu très-long-tems, & produit une chaleur très uniforme.

Il faut encore rapporter à ces alimens compoſés du Feu, les charbons foſſiles, formés par une huile foſſile, ſemblable au Naphte ou au Pétrole, & par une matiere qui ſe vitrifie. *avec du charbon foſſile.*

On doit enfin ranger ici les excrémens ſéchés de certains animaux. Ainſi il faut attribuer à cette ſeule diverſité d'alimens cette grande variété qu'on obſerve dans les effets phyſiques du Feu. On pourroit démontrer cela par pluſieurs Expériences: il ſuffira d'en citer une ou deux. Le bois ou les tourbes, expoſées en plein air à l'action d'un Feu ouvert, donnent une vapeur qui n'eſt pas fort dangereuſe, mais qui fait mal aux yeux & qui excite la toux; ſi on convertit l'une ou l'autre de ces matieres en charbons, de la façon qu'il a été dit; & ſi après que ces charbons ſont bien ſecs, on les allume, il s'en exhale alors une fumée ſubtile & inviſible, qui tue très-ſubitement toutes ſortes d'animaux dans un lieu renfermé; & *avec du Fumier.*

cela avec des circonſtances très-ſingulieres. On en a fait l'Expérience, en mettant des animaux ſous un grand récipient d'où on avoit tiré l'air, mais de ſorte pourtant qu'il en reſtoit aſſez pour que les animaux y puſſent vivre encore quelque tems. On y laiſſa enſuite entrer de l'air qu'on faiſoit paſſer à travers des charbons encore fumants, mis dans un entonnoir : les animaux n'en mouroient point. Mais dès qu'on fit paſſer l'air à travers des charbons bien embraſés, alors les animaux étoient ſuffoqués & périſſoient très-promptement. L'air communique au Feu une force ſinguliere, qui eſt rendue ſenſible par une Expérience que rapporte Acoſta, Ecrivain fameux qui nous a donné une hiſtoire de l'Amérique. Il nous apprend que l'argent natif, qui ſe tire des riches mines du Pérou, ne peut pas ſe fondre, lorſqu'il eſt encore adhérent à ſa glebe, par le plus violent Feu qu'on puiſſe exciter avec de très-grands ſoufflets, mais qu'il ſe fond aiſément & promptement ſi on l'expoſe à l'action d'un Feu allumé par un vent qu'on excite en faiſant

tomber avec rapidité de l'eau froide, & qu'on dirige avec violence ſur le Feu par le moyen d'inſtrumens propres à cet effet. Ces exemples, & pluſieurs autres qu'on pourroit citer, nous font voir clairement combien il eſt néceſſaire de faire attention à tout, lorſqu'il s'agit de rechercher quelle eſt l'action du Feu ſur les corps : puiſque les plus petites circonſtances la changent ſi conſidérablement. Avant que de terminer cette hiſtoire du Feu, il nous reſte encore à examiner certaines choſes qui en font partie, & qui ſont d'un très-grand uſage en Chymie.

Le feu n'eſt pas un diſſolvant univerſel.

La premiere remarque que je fais, c'eſt que nous ne devons pas nous laiſſer entraîner à un ſentiment qui eſt très-commun, mais qui n'en eſt pas moins faux, ſçavoir que le Feu eſt un diſſolvant univerſel ; je conviens qu'il diſſout pluſieurs corps, mais je nie qu'il les diſſolve tous. Et même il agit différemment ſur le même objet, ſuivant qu'il eſt appliqué en différens dégrés. Un Feu doux, par exemple, & qu'on augmente inſenſiblement, change, au bout d'un tems aſſez long,

du Mercure contenu dans une bouteille de verre, en une poudre fixe en quelque maniere, de couleur variée, & qui ne peut presque pas se mêler avec aucune liqueur. Mais si dès le commencement on employe un aussi grand Feu que celui qu'on excite à la fin du procédé précédent, alors tout ce Mercure s'exhale en très-peu de tems. Et encore, si l'on expose subitement à l'action d'un Feu violent ce mercure rendu fixe par un Feu lent & augmenté par dégrés, il devient aussi entierement volatil : de sorte que le Feu poussé jusqu'à un certain dégré détruit ce qu'il avoit fait étant à un dégré différent.

Ni pur. Remarquons en second lieu, que le Feu n'est pas non plus un dissolvant pur, puisqu'il ôte aux corps des particules qu'ils avoient auparavant, & qu'en même tems il leur en donne d'autres qn'ils navoient pas. Rien n'est plus aisé que de prouver ce que je dis ici. L'antimoine exposé & calciné au foyer d'un verre ou d'un miroir ardent, donne une très-grande quantité de fumée, & cependant il s'y mêle plusieurs autres corps qui

augmentent sa masse. Si l'on convertit de même maniere le plomb en minium, il en sort aussi une prodigieuse quantité de vapeurs très-nuisibles, & cependant son poids augmente considérablement. La même chose a lieu à l'égard du corail calciné à un Feu violent & soutenu pendant long-tems. Le mercure bien purifié avec des métaux, suivant une méthode particuliere, & exposé dans une bouteille de verre à un feu sur lequel on le laisse long-tems en digestion, se change en une poudre fixe & en quelques particules de véritable métal, & cependant son poids devient plus grand.

Il n'agit pas même avec beaucoup de force sur certains corps,

En troisiéme lieu, le feu ne produit rien de nouveau sur certains corps, auxquels il ne cause presque aucun changement. Le feu seul, de quelque maniére qu'on l'applique, ne sauroit séparer en leurs élémens, ni convertir en d'autres corps, l'or, l'argent, l'osteocle, le verre, la sélenite, le talc, le sable vierge. Voyez *Van-Helmont* en divers endroits de ses Ouvrages, & *Boyle* dans son *Sceptical Chymist.* depuis la page 10 jusqu'à la 33.

qu'on peut cependant diviser en particules de différente espece par d'autres moyens.

En quatriéme lieu, on trouve partout plusieurs corps qu'on ne sauroit séparer en parties de différente espece, par le moyen du feu, de quelque façon qu'il soit appliqué: quoique cependant on soit certain qu'ils sont composés de corpuscules tout-à-fait différens les uns des autres, & qu'on puisse même les resoudre aisément en divers principes, à l'aide d'autres instruments. Il y a déja long-tems que des Auteurs fameux ont parlé de cette sorte de corps: il est à propos que j'en rapporte ici quelques exemples. L'or, l'argent & le cuivre, fondus & mêlés ensemble, forment une masse qui ne peut être que très-difficilement décomposée en ces trois métaux par la force du feu. Si suivant les regles de l'Art, vous exposez cette masse dans un fourneau d'Essayeurs, à l'action du feu, avec vingt fois autant de bon plomb, vous en séparerez exactement & en assez peu de tems tout le cuivre; mais il vous restera une masse composée d'or & d'argent pur, que vous exposerez inutilement à quelque feu que ce soit, l'argent demeurera toujours uni à l'or, & cela de façon que dans

chaque particule de cette maſſe, il y aura toujours exactement la même proportion de l'or à l'argent, que dans le tout. Si l'on jette cette maſſe dads de l'eſprit de nitre pur, tout l'argent qu'elle contient ſe diſſoudra ſans qu'il en reſte rien, & tout l'or ſe raſſemblera au fond du vaſe, en forme de poudre noire. Quant à l'argent qui s'eſt ainſi ſéparé de l'or, il eſt très-difficile de le détacher ſans perte, de l'eſprit de nitre dans lequel il eſt diſſout; car ſi l'on eſſaye de le faire par le moyen du feu, on aura à la fin de l'opération une maſſe ſeche, qui eſt la pierre infernale, dans laquelle les parties les plus acides du nitre ſont fortement adhérentes à l'argent & ſe fondent avec lui ſur le feu, ſans donner aucune fumée, tout comme ſi c'étoit du métal: mais ſi l'on met dans une ſolution d'argent faite par l'eſprit de nitre, des lames de cuivre, on voit d'abord que l'argent ſe ſépare entiérement de l'eſprit de nitre & de tout autre corps, & qu'il s'applique légérement contre le cuivre; en le ſécouant on le fait tomber au fond du vaſe, on le lave enſuite avec de l'eau,

& alors on l'a aussi pur qu'auparavant. Nous voyons donc ici que toute la force du feu ne peut pas produire un effet, dont on vient cependant à bout par un autre expédient. Il est presque inutile de parler ici du soufre qui se trouve dans les glèbes métalliques : on sait assez qu'il y est si intimemeut mêlé, que quand on expose ces glèbes à l'action du feu, il se fond & reste uni avec elles, ou il se dissipe avec elles dans l'air. Quelles pertes n'ont pas fait les Essayeurs en travaillant à séparer par le moyen du feu ce soufre volatil, pour que la matiere métallique restât seule au fond du creuset ! Tous leurs efforts ont été inutiles à cet égard. Mais quand ils y mêlent des sels alcalis fixes, du fer qui dans le feu se joint avidement au soufre, ou des poudres absorbantes faites de l'un ou de l'autre de ces corps, ou de quelqu'autre semblable, ces matiéres s'unissent par l'action du feu avec le soufre, forment des scories sulphureuses, & la glèbe métallique pure se précipite au fond du creuset. Examinez l'antimoine, il paroît homogène lorsqu'il est pur. Ex-

poſez-le à l'action du feu, de quelque maniere que vous voudrez, ou il s'envolera tout en fumées, ou il reſtera tout entier fixe, ſi le feu eſt doux. Mais ſi vous le mêlez avec du tartre & du nitre, ou avec du fer & du nitre, & qu'enſuite vous y mettiez le feu, le ſoufre dont il eſt environné extérieurement ſe ſéparera, & il vous reſtera une maſſe entiérement métallique, homogène & peſante. Si vous mettez ce même antimoine dans de l'eau régale, le ſoufre ſur lequel les acides n'ont aucune priſe, s'en ſépare pendant que l'eau régale agit ſur la partie métallique, & ſe joint avec elle. Le ſel ammoniac, qui eſt véritablement un ſel compoſé de divers autres, eſt rendu entierement volatil par un grand feu; ſi le feu eſt petit il reſte fixe & compoſé comme auparavant, mais ſi l'on y mêle du ſel alcali fixe, il ſe diviſe très-promptement en ſel marin fixe, & en ſel animal volatil. Le Mercure ſublimé corroſif, expoſé longtems à l'action du feu, degenere en une ſubſtance compoſée de vif-argent & d'un eſprit acide de ſel; mais on le dégage de ſon acide, en y mêlant du

ser ou des sels alcalis. Toute la Chymie est remplie de tels exemples.

Il ne sépare pas même les corps, sur lesquels il agit, en Elémens purs.

Il faut encore remarquer, en cinquiéme lieu, que les particules que le feu détache des corps composés, de quelque maniere qu'on l'applique, ne sont cependant pas des substances simples, mais des substances mêlées entr'elles en diverses façons. Examinez les eaux que le feu fait sortir des corps, elles ont de l'odeur; quand on les garde long-tems elles s'épaississent d'elles-mêmes, elle contractent une odeur désagréable, elles se moisissent: tout cela ne fait-il pas voir qu'elles sont composées, puisque jamais rien de semblable n'arrive à l'eau simple? Considerez les esprits, vous trouverez qu'ils sont tellement mêlés d'eau & de sel, qu'il n'est jamais possible d'en séparer parfaitement ces deux choses sans le secours des sels fixes, joint à celui du feu. Que ne pourrois-je pas dire aussi des huiles? Le commun des Chymistes les regarde comme des élémens purs, sulphureux & très-simples: mais les habiles Artistes font voir clairement qu'elles sont composées de plusieurs substances dif-

férentes. Elles renferment cet élément inflammable, ſur lequel je me ſuis ſi fort étendu ci-devant : elles contiennent beaucoup d'eau & une grande quantité de ſel & de terre, unis intimement enſemble. Et quant à la terre même, que la violence du feu tire des corps compoſés, que de peine ne faut-il pas ſe donner pour l'avoir abſolument pure ? Elle reſte toujours fortement adhérente à des ſels fixes, même juſqu'au point où elle eſt prête à ſe convertir en verre.

Il compoſe même les corps.

Un grand nombre d'expériences nous apprennent même, en ſixiéme lieu, que la compoſition des corps, eſt auſſi bien un effet du feu, que leur ſéparation : car il unit ſi étroitement enſemble des corps d'ailleurs fort différens, qu'il en forme un tout qui paroît tout-à-fait ſimple, & qu'il n'eſt plus en état de changer dans la ſuite. Chacun ſait, par exemple, qu'en broyant, qu'en calcinant, qu'en fondant, & qu'en mêlant enſemble par l'action d'un feu violent, du ſable pur, & du ſel alcali fixe, on forme du verre, qui eſt un corps ſi ſimple dans chacune de ſes parties, & dans toute

ſa ſubſtance, qu'on n'en connoît preſ-
aucun qui ſoit plus ſimple, & qui ſe
reſolve plus difficilement : puiſqu'on
ne peut ſéparer les parties dont il eſt
compoſé, qu'en le fondant au feu,
avec une plus grande quantité de ſel
alcali fixe: par-là on fait qu'il devient
de nature ſaline, & alors par l'infuſion
de quelqu'acide, le ſable ſe ſépare &
ſe précipite ſous la forme d'une pouſ-
ſiere très-fine. Les Savons nous four-
niſſent une exemple ſemblable. La
même choſe eſt encore confirmée par
les diſtillations de l'eau régale, & par
les émaux qui ſe font avec les métaux ;
mais il n'eſt pas néceſſaire que je m'é-
tende davantage là-deſſus : ne voyons
nous pas que la nature employe par
tout le feu, comme l'inſtrument prin-
cipal dont elle ſe ſert pour la produc-
tion des corps compoſés ? Y a-t'il
quelque choſe de compoſé dans le re-
gne animal, végétable, ou foſſile,
qui ne doive réellement ſon origine
à l'action d'un feu doux, qui digere,
qui range, qui compoſe ? Certaine-
ment l'action lente & moderée de ce
moteur univerſel, je veux dire du feu,
ſemble être la principale cauſe, qui

produit toujours & par tout, les unions les plus étroites. Cela eſt même ſi vrai, qu'on peut douter ſi le feu ne ſert pas plus à compoſer les corps qu'à les réſoudre? Ce qu'il y a de ſûr, c'eſt qu'il produit l'un & l'autre de ces effets.

Il importe de remarquer, en ſeptiéme lieu, que le même feu, mais appliqué en dégrés différens, compoſe, dans un certain dégré, des corps qu'il réſoud dans un autre. Les Chymiſtes l'ont éprouvé à leurs dépens, lorſqu'après avoir travaillé pendant des années entieres à fixer le mercure par le moyen d'un feu doux, augmenté inſenſiblement par dégrés, ils croyoient enfin en être venus à bout, parce qu'ils avoient une poudre rouge, qui reſtoit aſſez long-tems fixe au feu: mais lorſqu'ils expoſerent cette poudre à un feu dont ils augmentoient la violence par des ſoufflets, elle s'exhala entierement, & ainſi fruſtrés de leur eſpérance, ils apprirent qu'un certain dégré de feu ſépare ce qu'un autre avoit joint.

Il diviſe enſuite les corps qu'il a compoſés.

En huitiéme lieu, le même dégré de feu, mais appliqué avec différen-

Il agit différemment ſuivant qu'il

a plus ou moins de communication avec l'Air.

tes circonſtances, produit des effets qui different les uns des autres d'une façon tout-à-fait ſurprenante, & cela ſuivant que l'air a plus ou moins d'accès dans l'opération. M. Hook ayant mis un charbon dans une boëte de fer, fermée exactement d'un couvercle affermi par un vis, il l'expoſa pendant long-tems à l'action d'un feu violent & cependant lorſqu'il l'en retira, ce charbon n'étoit point brûlé. Voyez la vie de cet Auteur qui a été miſe à la tête de ſes Oeuvres Poſthumes. pag. XXI. Ce ſubtil Philoſophe avoit conclu de cette expérience, que l'air eſt un menſtrue, qui mis en mouvement par le feu, diſſoud tous les corps ſulphureux, puiſque le feu ſans l'air ne ſauroit produire cet effet. Van-Helmont avoit déja obſervé la même choſe dans différentes diſtillations à l'égard de ſon charbon fixe. Papin a auſſi fait la même remarque, dans ſon Recueil de Machines, pag. 25. 26. J'ai auſſi mis de la ſciure de bois de Guaiac dans une cornue, que j'ai expoſée à l'action d'un feu très-vif, & continué long-tems; cependant les fèces noires qui

res qui sont à la fin de l'opération, ont retenu une huile que toute la violence du feu n'a pas été capable d'exalter. Mais cette même poussiere de charbon exposée en plein air dans un large vase, a été allumée par une petite étincelle, toute son huile noire s'est consumée en répandant une fumée aromatique, semblable à celle du cédre, & il n'est resté que des cendres insipides & blanches. Le camphre, lors même qu'il nage sur l'eau, se consume entierement, dès qu'une fois on l'a allumé en plein air; mais si on l'expose sur le feu dans un vaisseau de verre net, & couvert d'un Alambic, il se fond, il monte dans l'Alambic, il se condense & redevient camphre, comme auparavant, sans souffrir aucune altération: & on a beau réïtérer l'opération, la même chose arrive toujours. Le soufre dans des vases fermés se sublimera cent fois, & cependant demeurera toujours le même soufre. Mais si pendant que la sublimation se fait, le vase vient à se fendre, & si l'air peut avoir par cette fente quelque communication avec le soufre fondu, aussi-tôt celui-ci prend

feu, & se dissipe en une flamme bleuë; & une fumée acide. Le succin allumé dans l'air ouvert, se consume presque tout entier, & sert d'aliment à la flamme & au feu. Mais si on l'expose dans une cornue à un feu poussé insensiblement & lentement à un très-grand dégré, on recevra dans le récipient de l'eau, de l'esprit, du sel acide volatil, beaucoup d'huile, & enfin on obligera toute la substance du succin à monter par le cou de la cornue: c'est ce que j'ai fait plusieurs fois. Il est donc vrai que le feu qui agit sur une matiére inflammable, sans air, ou avec de l'air qui est immobile & suffoqué, produit des effets tout différens de ceux qu'il produit ordinairement.

Il agit aussi différemment suivant qu'il est appliqué en degrés différens.

Enfin & en neuviéme lieu, les effets d'un même feu, appliqué au même objet, mais en différens dégrés, varient aussi d'une façon singuliere; je m'en suis convaincu par plusieurs expériences. Si l'on met, par exemple, un blanc d'œuf frais dans un vaisseau net, & où l'air peut entrer, & qu'on l'expose ensuite à une chaleur de 92 dégrés, suivant le Thermomètre de Fahrenheit, il devient

de plus en plus liquide, ſanieux, puant, pourri, & enfin fluide comme l'eau, ſans que la chaleur de l'eau bouillante puiſſe enſuite le coaguler de nouveau; & ainſi il ſe change en un alcali volatil & très-putride. Mais ſi l'on expoſe ce même blanc d'œuf à une chaleur de 200 dégrés, il ſe convertit d'abord en une maſſe blanche, ſolide, qui peut ſe fendre, & qui n'a aucun goût; il s'en exhale auſſi beaucoup d'eau ſans odeur & inſipide; & enfin il reſte au fond une matiere très-dure, très-fragile, tranſparente, inſipide, ſans odeur, & qui ſe conſerve pendant pluſieurs années ſans changement. Le même blanc d'œuf, expoſé encore dans une cornue de verre bien nette, à un feu de 400 dégrés, donne du phlegme, des eſprits, des huiles fétides, un ſel alcali volatil, huileux, puant, & un charbon très-noir que le feu fait enfler d'une façon ſurprenante. Je ne finirois point ſi je voulois rapporter ici tout ce qu'il y a à remarquer ſur la nature de la force du feu. Je me bornerai donc à préſent à une eſpéce d'abregé de toute la doctrine qui a été propoſée ci-devant, &

qui revient à ceci ; c'eſt que le feu, varié par toutes les circonſtances dont il a été parlé, peut produire, comme cauſe concourante, la plus grande partie des effets phyſiques que nous ſommes à portée d'obſerver. Il peut changer les corps ſolides, dans leur figure & dans leur cohéſion, mais de façon pourtant que la différence des corps, cauſe de la variété dans l'effet de ce pouvoir : car jamais le feu ne peut produire les mêmes choſes, de choſes différentes ; de chaque corps particulier, il produit quelque choſe de déterminé : & ſes effets varient encore ſuivant l'ordre, les dégrés & la maniére dont il eſt appliqué.

Maniere de connoître & de diriger le feu.

J'ai enfin pouſſé cette diſſertation ſur le feu, au point qu'il ne me reſte plus qu'à traiter de la maniere de connoître le feu qui eſt préſent & qui opere dans un certain endroit ; cette connoiſſance eſt néceſſaire à un Artiſte pour qu'il puiſſe exciter, diriger, ſoutenir & appliquer le dégré de feu requis pour produire ſur un corps & dans un lieu donné, le changement qu'on ſouhaite. On a travaillé autrefois à éclaircir cette matiére, mais ce

n'eſt que dans le ſiecle où nous vivons, qu'on a pû la porter preſque à ſon plus haut dégré de perfection, par le moyen des beaux Thermomètres de Fahrenheit, dont nous pouvons faire uſage. Les Anciens Chymiſtes diſoient que l'on pouvoit aſſez commodément rapporter la force du feu à quatre dégrés différens, & que cette diſtinction ſuffiſoit pour faire toutes les opérations de leur Art: du reſte ils n'ont rien avancé de bien clair ſur cela: & les modernes n'ont rien ajoûté de fort important à ce qu'ils ont dit. Voyons ſi nous pourrons dire là-deſſus quelque choſe de plus précis; nous appellerons pour cela l'Art à notre ſecours, mais un Art qui marche ſur les pas de la nature.

Le premier degré du Feu Chimique.

Je range donc ſous le premier dégré de feu Chymique, les divers dégrés de feu qu'employe la nature pour perfectionner l'ouvrage de la végétation dans les plantes, & dont la Chymie ſe ſert pour imiter cet effet. Ce dégré commence au plus haut dégré de froid, marqué par le nombre 1 dans les Thermomètre de Fahren-

heit, & finit au 80 dégré : car dans tous les dégrés renfermés entre ces deux extrémités, il y a des plantes qui donnent des marques de vie & de végétation. On voit des mousses ameres croître sur les écorces des Arbres dans le plus grand froid, & rarement dans un autre tems. Le sapin, le genêvrier, le mélèze oriental, le cédre, le pin, la sabine, l'if, l'arbre de vie, & d'autres semblables, ne conservent-ils pas leur verdure au milieu des plus grands froids ? Que dirons-nous des mousses marines, des mousses de terre, de l'ellebore noir, de l'hépatique, du perce nège, du tue-loup d'hyver, de l'ellebore bâtard, & autres plantes de cette espece ? Pouvons nous voir sans étonnement qu'elles poussent des branches, des fleurs, des fruits, qu'elles conçoivent & qu'elles multiplient pendant les plus rudes hyvers, sans que le froid soit capable d'éteindre chez elles le dégré de chaleur nécessaire pour cela ! En un mot si l'on examine toutes les plantes connues, je suis porté à croire qu'on en trouvera qui parviennent à toute leur maturité dans cha-

cun des dégrés de chaleur qui ſont renfermés entre les bornes que je fixe ici.

Il eſt donc très-vraiſemblable qu'un Chymiſte pourra diriger utilement, & imiter dans des ſerres, ce dégré de feu dont la nature ſe ſert pour produire des plantes, pour les conſerver, les faire croître lentement, & les empêcher de périr. Si l'on veut exciter ce dégré de chaleur, il faut allumer du feu dans un fourneau, & placer deſſus un vaſe plein d'eau, avec un Thermomètre qui indiquera le dégré de chaleur dont on a beſoin : l'on mettra enſuite dans cette eau ainſi temperée des vaiſſeaux de verre qui contiendront les corps qui ſont l'objet de l'expérience, & qui par-là ſeront expoſés au dégré du feu néceſſaire. N'eſt-il pas naturel de croire que ce dégré de feu eſt très-propre à impregner les huiles de cet eſprit précieux qui ſe trouve dans certaines plantes, & cela ſans en rien perdre ? Si l'on vouloit par exemple, communiquer à de l'huile cette odeur agréable qui s'exhale d'une roſe, on ne pourroit rien faire de mieux pour cela, que de

Il eſt d'un très grand uſage.

prendre de l'huile d'olives, bien pure, ſans odeur & preſque inſipide, de la mettre dans un haut matras, & de la faire digérer à une chaleur de 56 dégrés, avec des roſes fraîches, ouvertes & cueillies le matin. Cette chaleur fait paſſer l'eſprit des roſes dans cette huile, qui le retient par ſa viſcoſité, de façon qu'il s'en ſépare aſſez difficilement; ainſi l'on a un baume très-odoriferant. Il faut auſſi un ſemblable dégré de chaleur, pour impregner l'alcohol des eſprits précieux du ſaffran : un moindre feu ne pourroit pas les dégager du corps où ils réſident, & un plus grand les rendroit trop volatils, & feroit cauſe qu'on les perdroit. Peu de gens ſont au fait de cela; il n'y a que ceux qui ſont bien verſés dans ces ſortes d'opérations, qui connoiſſent la vérité de ce que je dis ici. Il eſt certain qu'en dirigeant avec ſoin ce dégré du feu, on peut, par ce ſeul moyen, préparer d'excellens remedes, dont on ſera privé ſi l'on employe une plus grande chaleur.

Le ſecond degré. Il me ſemble que le ſecond dégré du feu peut commodément être dé-

terminé par la chaleur, qui a lieu dans le corps d'un homme qui se porte bien. On croit qu'il commence au 40 dégré du Thermomètre de Fahrenheit, & qu'il finit environ au 94 lorsqu'il est à son plus haut point. Il est très-vraisemblable qu'il y a des animaux qui peuvent rester en vie lorsque leurs humeurs ont quelqu'un des dégrés de chaleur contenu entre ces deux bornes. Il y a certains insectes qui sont pleins de vie, quoique leurs humeurs vitales ayent un très-petit dégré de chaleur. Quelques papillons enduisent d'un espece de colle de petites branches d'arbres, auxquelles ils attachent en forme d'anneau leurs œufs fécondés : j'ai vû avec étonnement les tendres embryons de chenilles, renfermés dans ces œufs, soutenir sans aucune altération tout le froid du rigoureux Hyver de 1709, & celui de l'année 1729, dans laquelle j'écris ceci. Tout le monde croyoit que cette espéce de chenilles alloit périr par un si grand froid ; cependant nous avons vû à l'entrée du Printems ces petites chenilles sortir de leurs œufs ; elles ont donc soutenu toute la

rigueur de ce froid ſans en être incommodées. Les poiſſons, tant ceux de riviere que ceux de mer, qui ont des ouïes au lieu de poumons, vivent dans une eau qui n'a que 34 dégrés de chaleur, & y ſont preſque dans un mouvement continuel; ils y vivent auſſi également bien lorſqu'elle a 60 dégrés de chaleur, & quelque choſe au de-là; il faut donc que leur corps puiſſe s'accommoder à ces différentes températures. Mais les poiſſons qui ont des poumons, de même que tous les autres animaux qui reſpirent, lorſqu'ils ſe portent bien, communiquent à leurs humeurs une chaleur qui approche, plus ou moins, de 92 dégrés. Ils peuvent donc vivre dans chacun des dégrés de chaleur qui ſont compris entre le 33 & le 94. C'eſt dans l'étendue de cette chaleur que s'operent les actions vitales des animaux, les fermentations des végétaux, les putréfactions de ces deux eſpeces de corps, & que les animaux en particulier conçoivent, portent, engendrent, ſe nourriſſent, &c. Les plus expérimentés des Artiſtes employent ce dégré de feu pour prépa-

Son uſage.

ter les Elixirs, les ſels volatils alcalis ſimples & huileux, les teintures, & pour la coction de leur mercure philoſophique, par laquelle ils commencent à travailler à la recherche de la pierre philoſophale.

Le troiſiéme degré.

L'ordre veut qu'on établiſſe pour le troiſiéme dégré du feu celui qui s'étend depuis le 94 juſqu'au 212 dégré, dans lequel l'eau bout ordinairement. C'eſt dans toute l'étendue de ce dégré que l'eau & l'eſprit natif ſe ſéparent de tous les végétaux & de tous les animaux; ce qui fait que ce qui reſte de ces corps eſt ſec, durable & preſque immuable. Dans ce même dégré les huiles eſſentielles des plantes deviennent volatiles; mais les ſels & les huiles des humeurs fraîches des animaux ſont à peine exaltées; ces humeurs ſe ſéchent, & ſe convertiſſent en une ſubſtance craſſe, dure, fragile, inſipide, ſans odeur, & qui peut ſe conſerver pendant pluſieurs années ſans ſouffrir preſque aucun changement. On voit par-là que c'eſt ſans raiſon que l'on prétend qu'il ſe produit dans le corps d'un homme ſain des ſels alcalis volatils huileux. Au

Son usage. reste c'est par ce dégré que se font les distillations des huiles & des eaux médicinales qui se tirent des végétaux. Le sang & les autres humeurs séreuses des animaux se coagulent dans l'eau bouillante, & acquierent assez de consistence pour qu'on puisse les fendre ; au lieu que toutes leurs parties solides s'y détruisent, & se convertissent en un fluide épais & ténace. Tous les animaux périssent donc par ce dégré de chaleur.

Le quatrieme degré. Le quatrieme dégré peut commencer au 211 & se terminer au 600. Dans l'étendue de ce dégré toutes les huiles, les lessives salines, le vif-argent, & l'huile de vitriol bouillent, s'éloignent du feu, s'exaltent, & par conséquent on peut les distiller ; le plomb & l'étain se fondent & peuvent se mêler ensemble : les huiles, les sels, les savons des animaux & des végétaux sont rendus volatils, âcres, & plus ou moins approchant de l'alcali : leurs parties solides se sechent, & quand on les calcine elles se convertissent en un charbon noir, elles se détruisent entiérement, elles changent de nature, elles perdent leurs

qualités : le soufre fossile, & le sel ammoniac se subliment.

Le cinquiéme dégré du feu, est celui dans lequel les autres métaux se fondent. Il commence au 600 dégré, & finit à celui qui peut réduire le fer en fusion. Ce dégré détruit un grand nombre de corps. Le verre, l'or, l'argent, le cuivre, le fer, peuvent le soutenir long-tems ; il fait devenir rouges-blancs tous les autres corps fixes : il fond les sels fixes des végétaux & des fossiles, il les prive presque de toute leur huile, il leur communique de plus en plus une âcreté alcaline : avec du sable ou des cailloux il les convertit en verre ; il calcine les pierres à chaux : il vitrifie ou il volatilise tous les autres corps. *Le cinquieme degré.*

Enfin le sixiéme & le dernier dégré du feu, comprend le feu dioptrique ou catoptrique, dont il a été parlé ci-devant. Il n'y a presque aucun corps qui puisse lui résister ; il produit sur l'or même des changemens très-singuliers. Pour se former de justes idées sur la nature de ce feu, on peut consulter les observations de Mrs Homberg, Hartsoeker, Villette, & *Le sixieme degré.*

ce que j'en ai dit ci devant. Le principal effet qu'il produit presqu sur tous les corps, c'est qu'il les vitrifie. Ainsi la vitrification de tous les corps fixes, est le dernier effort du plus grand Feu qui nous soit connu. Il semble que les plus anciens Philosophes d'Asie, ont eu quelque idée de cela, lorsqu'ils prophétisoient que le monde périroit un jour par le Feu, & qu'alors il seroit changé en un verre transparent. Quoiqu'il en soit, nous pouvons conclure, que ce qui a été avancé sur les dégrés du Feu, est établi sur de solides fondemens, sans que cependant l'intelligence humaine soit jamais en état de déterminer jusqu'où peut s'étendre la force de cet élément.

Maniere d'exciter ces différens degrés de Feu.

Il nous importe encore beaucoup de sçavoir comment nous pouvons exciter & soutenir le Feu dans un dégré requis : car c'est de là que dépend le succès de toutes les opérations chymiques.

Premierement, en employant differentes matieres combustibles.

Et à cet égard il est constant qu'il est beaucoup plus difficile de conserver long-tems un grand dégré de froid, que d'exciter continuellement

un grand feu : nous en avons une preuve dans ces fournaiſes ardentes qu'on allume & qu'on entretient dans les verreries & dans les forges. Or le premier moyen d'exciter le dégré du Feu dont on a beſoin, c'eſt de choiſir & d'employer ceux des Alimens du Feu, dont il a été parlé ci-devant, qui ſont propres à cela. L'alcohol de vin donne une flamme foible, uniforme, & qu'on peut moderer comme on le trouve à propos ; il ne faut pour cela qu'en verſer dans une lampe qui ait pluſieurs méches, & lorſqu'on ſçait préciſément le dégré de chaleur qu'on doit exciter, on allumera autant de méches qu'il en faut pour faire monter le Thermomètre au dégré requis. Après l'alcohol on employe des matieres légeres, poreuſes, ſpongieuſes, qui donnent un Feu plus fort, comme le jonc, la paille, les feuilles ſéches, les poils, les plumes, la ſciure de bois, les tiges de bled ſaraſin, le chaume, le ſon de farine. Enſuite viennent les huiles, le ſuif, la cire, le camphre, la poix, la reſine, le ſoufre, & d'autres corps compoſés de ces différentes ſubſtances. Après quoi on ſe ſert de gros bois, peſants,

durs, entiers, pas trop ſecs, & des charbons qu'on en fait : enfin on fait uſage des Métaux rougis au feu, & des charbons foſſiles.

Secondement, en faiſant le Feu plus ou moins grand.

On peut auſſi exciter différens dégrés de feu, & même rendre le Feu auſſi violent qu'il eſt poſſible en employant plus ou moins de matiére combuſtible. Car ſi l'on en allume une très-grande quantité en même temps, on a toujours alors un Feu beaucoup plus vif, parce que diverſes forces réunies produiſent toujours un plus grand effet.

Troiſiémement, en plaçant le Corps ſur lequel on travaillé à diverſes diſtances.

On peut auſſi varier le dégré de chaleur, par rapport au corps ſur lequel on travaille, en plaçant celui-ci à différentes diſtances du Feu ; car la chaleur diminue à proportion que l'éloignement du Feu augmente. Pluſieurs grands Philoſophes ont cru qu'on pouvoit déterminer cette difference par une ſeule regle fort ſimple ; ſçavoir, que les forces des qualités corporelles, diminuent en raiſon inverſe des quarrés des diſtances du centre qui eſt la cauſe de ces qualités : ainſi en appliquant cette regle au Feu, ſa force ſeroit quatre fois plus petite, à une diſtance double.

Mais avant que d'admettre cela, il faudroit être sûr que le Feu réuni en un plus petit espace, n'acquiert pas un nouveau pouvoir, qui dépend, non du seul nombre des élémens ignées, mais d'une efficace particuliere qui résulte de la proximité de ces élémens. Quand on y fait quelque attention, on trouve, il est vrai, que moins on est éloigné du Feu, plus on ressent de chaleur; mais cependant la loi de la diminution de chaleur, est fort différente de cette régle générale qui vient d'être rapportée : car des Expériences faites là-dessus avec soin nous apprennent qu'à une très-petite distance du point échauffant la force du Feu diminue tout d'un coup très-considérablement, mais qu'à une plus grande distance cette diminution suit une autre proportion, & qu'elle n'est plus si sensible. Ainsi il est très-vraisemblable que les parties du Feu, outre la force qu'elles ont d'agir sur d'autres corps, en ont encore une autre qui dépend du mouvement rélatif que leur proximité excitent entr'elles. Le fameux Grimaldi, & le grand Newton ont remarqué que les élémens ignées qui tendent vers des corps

opaques & refléchiſſans, acquerent un nouveau mouvement lorſqu'ils ſont près de ces corps : la même choſe ne pourroit-elle pas arriver aux particules du Feu lorſqu'elles ſont près les unes des autres ?

En quatriéme lieu, en agitant & en comprimant le Feu.

En quatriéme lieu, il faut agiter, remuer, comprimer le feu lorſqu'il conſume quelque matiere combuſtible, & qu'il eſt environné d'Air de tout côté. Par-là on augmente conſidérablement ſa force, comme je l'ai dit ci-devant, & cela de plus en plus à meſure que l'agitation eſt plus violente, pourvû cependant qu'elle ne le ſoit pas au point, que de détruire la voute d'air ſous laquelle le Feu eſt renfermé. Et comme on ne ſçauroit agiter & comprimer le Feu plus commodément & plus efficacement qu'en ſoufflant, ou qu'en pouſſant avec force l'air contre le foyer ; de là vient qu'on ſe ſert pour cela de ſoufflets qui agitent violemment le Feu ſur lequel ils agiſſent. On peut conſulter ce que j'ai dit là deſſus, en parlant ci-devant de la voute d'air qui environne le Feu ; on y verra entr'autres choſes, que ſi l'on a pluſieurs grands ſoufflets placés autour d'un

foyer, de façon que leur action ſoit dirigée au centre de ce foyer, le Feu ſera déterminé avec beaucoup plus de force ſur le corps qui occupe ce centre, & il produira ſur lui de plus grands changemens. Les Eſſayeurs employent ordinairement ce moyen, lorſqu'ils ont beſoin d'un Feu très-violent. Si enfin on réunit ces quatre méthodes différentes, en les employant toutes en même-tems, on donnera au Feu le plus haut dégré de force dont notre Feu ordinaire ſoit ſuſceptible.

En cinquieme lieu, par la figure du fourneau qu'on employe.

Ajoutons cependant encore, en cinquiéme lieu, qu'on peut ici ſe ſervir utilement d'un fourneau, dont la voute eſt faite de façon qu'elle réfléchiſſe & raſſemble le Feu ſur un certain endroit du foyer, & par-là le rende plus ardent. J'aurai occaſion dans la ſuite de m'étendre ſur cette eſpéce de fourneaux, ainſi il me ſuffit de l'indiquer à préſent.

Voilà les principales choſes que j'avois à dire ſur l'Hiſtoire naturelle du Feu, conſidérée ſurtout en tant qu'elle eſt d'uſage dans la Chymie. C'eſt avec beaucoup de peine, que je ſuis parvenu à les ranger & à les

éclaircir comme je l'ai fait : je laisse au Lecteur à juger de l'utilité de mon travail. Ce que je crois qu'on peut conclure sûrement de ce que j'ai avancé, c'est que le Feu chymique, entretenu par un aliment déterminé, & appliqué de la même maniere & en même dégré, produit toujours le même effet sur le même objet, soit en unissant, soit en séparant ; mais qu'on ne peut rien dire de certain touchant son action sur les corps, si l'on ne détermine pas avec tout le soin possible jusqu'aux plus petites de ces circonstances. Ainsi, lorsqu'on veut décrire quelqu'opération chymique, il faut toujours faire une scrupuleuse attention à tout ce qui a été dit dans ce Traité du Feu. Par-là on pourra former de l'art des Chymistes, une science aussi sûre & aussi méthodique que toute autre. Qu'on ait donc soin de déterminer toujours exactement les dégrés du Feu, leur succession, l'aliment avec lequel on les soutient ; le poids de l'Atmosphere, son dégré de chaleur, son mouvement, son action sur le Feu, entant qu'elle est variée par le souffle ou par le vent; enfin qu'on décrive soigneusemen

le ſujet ſur lequel on travaille : en ſuivant cette méthode, l'on ne jettera pas dans l'erreur ceux qui voudront imiter les opérations dont on parle.

Avant que de finir ſur cet article, je vais encore ajouter les remarques ſuivantes qui ont rapport à la nature du Feu. Le Feu, pour exiſter, n'a pas beſoin d'air, de nitre, d'aliment, de ſoufre, ou de quelqu'autre corps. Le véritable Naphte, eſt de tous les corps connus, celui qui s'enflamme le plus aiſément ; il s'allume même à une aſſez grande diſtance de la flamme, auſſi bien que le Pétrole pur, (*Journal des Sçavans.* 1675. p. 53.) Les corps qui ſont frottés de Naphte, lorſqu'ils ſont une fois enflammés, continuent de brûler quand on les met ſous l'eau (*Jour. des Sçavans,* 1683. p. 104.) Le Naphte s'allume par la flamme d'une chandelle renfermée dans une lanterne, & que par conſéquent il ne touche pas, (*Tranſact. Philoſ.* N. 100. p. 188.). On a renfermé de la poudre à canon dans une machine, où l'eau ne pouvoit pas entrer, & où l'on avoit mis un mouvement d'horlogerie, qui faiſoit qu'au bout d'un certain tems un morceau d'acier ve-

nant à frapper contre un caillou; mettoit le feu à la poudre. Le tout ayant été jetté au fond de la Mer, on entendit, lorſque la poudre prit feu, un très-grand mugiſſement, & l'on vit une épaiſſe fumée, mais point de flamme. (*Sinclair. de arte Gravitatis.* p. 301.) Cette expérience mérite qu'on y faſſe bien attention, parce qu'elle nous apprend pluſieurs choſes ſingulieres. Nous trouvons un fait très-extraordinaire dans l'ouvrage de Thomas Sibbald, intitulé : *Scotia illuſtrata*: il y eſt dit qu'il y a en Ecoſſe un lac nommé Strath-Erith, dont l'eau ne ſe géle point, même par le plus grand froid, avant le mois de Février : mais quand ce tems eſt venu, il lui arrive quelquefois d'être tout couvert d'une glace épaiſſe dans l'eſpace d'une ſeule nuit : il ſemble qu'on peut conclure de ce fait, que l'augmentation de chaleur dans un endroit, rend le froid plus vif dans un autre, comme j'ai déja eu occaſion de le dire ci-devant. La même concluſion paroît découler, & même plus clairement encore, d'une obſervation qu'on a faite ſur un petit ruiſſeau qui ne ſe géle point au milieu des hyvers

les plus rudes. *Tranſ. Phil.* (N. 56. 1139. *Tranſ. Abr.* T. II. 335.) Mais ce qui confirme ſurtout la choſe, c'eſt un fait rapporté par l'Abbé Boizot, dans le *Journal des Sçavans* 1686. p. 336. & par M. du Hamel dans l'*Hiſtoire de l'Académie des Sciences* p. 257. Ils nous apprennent qu'à cinq lieues de Beſançon, en Franche-Comté, il y a une caverne de 300 pas de profondeur, où durant l'Eté le plus chaud, il ſe produit quelquefois en un jour plus de glace, qu'on ne pourroit en tranſporter en ſept ou huit jours ſur pluſieurs chariots ou mulets, puiſque ſouvent elle a près de quatre pieds de hauteur. Mais en hyver on voit dans cette même caverne des vapeurs épaiſſes, avec un petit ruiſſeau qui coule au milieu, mais qui eſt toujours gelé en Eté. Lorſque ces vapeurs paroiſſent dans cette caverne, on eſt toujours ſûr qu'on aura bien-tôt la pluie. On remarque auſſi dans les ſerres, où l'on conſerve les plantes l'hiver, que plus la chaleur eſt grande en certains endroits, plus le froid eſt vif en d'autres. Il en eſt de même des forges & de tous les endroits où l'on fait de grands feux; plus les fournaiſes y ſont

ardentes, plus il fait froid aux environs.

Voilà ce que j'avois à dire ſur la nature de cet agent merveilleux, que le CREATEUR a placé dans l'Univers, & à qui il a donné un pouvoir très-efficace d'exciter dans les corps les mouvemens néceſſaires pour opérer tous ces grands changemens, qui arrivent continuellement dans le monde. Malgré toutes les peines que je me ſuis données, je ſuis bien éloigné d'avoir épuiſé la matiere : il reſte encore grand nombre de découvertes à faire ici : j'exhorte ceux qui ont plus de penetration que moi à pouſſer plus loin leurs recherches, à communiquer au Public le ſuccès de leur travail ; par là ils contribueront efficacement à nous mettre ſous les yeux de nouvelles preuves de la puiſſance & de la ſageſſe incompréhenſible de Dieu ; en nous donnant de plus juſtes idées ſur les Ouvrages qu'il a produit & qu'il ſoutient, ils nous pénetreront de plus en plus de ſentimens de reſpect & d'adoration envers cet Etre ſuprême.

TABLE
RAISONNÉE DES MATIERES
DU TRAITÉ DU FEU.

Ce Traité a 2 parties précédées de Réflexions. Nous indiquons les Réflexions par le chiffre Romain, la premiere partie par A & la seconde par B.

A

B

D

E

G

M

N

O

R

S

T

U.

V.

Fin de la Table des Matieres.

